Persee

Joël Charre

A propos de sécheresse

In: Revue de géographie de Lyon. Vol. 52 n°2, 1977. pp. 215-226.

Résumé
Drought, as negative variation to usual water balance, wich gives arise to socio-economic crisis, is distinguished from aridity (usual state of the water balance in some areas). The probability may be estimated for the rainfall shortage provoking drought, subject to the use of relevant time series. Drought however only occurs if rainfall is lower than a threshold determined by socio-economic conditions in the area, either country or region or state. Climates indeed are not liable to drought. Only socio-economic systems unsuited to fit to rainfall variations exist.

Citer ce document / Cite this document :

Charre Joël. A propos de sécheresse. In: Revue de géographie de Lyon. Vol. 52 n°2, 1977. pp. 215-226.

doi : 10.3406/geoca.1977.1204

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geoca_0035-113X_1977_num_52_2_1204

BY: $ = creative commons

Revue de Géographie de Lyon, 1977/2

A PROPOS DE SECHERESSE

par Joël CHARRE *

Persée creative commons

La Géographie a pu être définie comme l'étude des relations entre Nature et Société, ou encore entre l'Homme et son Environnement. C'est un objet qui semble abandonné aujourd'hui, dans la mesure où l'analyse de cette relation ne constitue que rarement le thème essentiel d'une publication. Il n'en reste en somme que d'obligeantes déclarations de principe, perpétuées de livre en livre et d'auteur en auteur, pour tenter de sauver l'unité de la Géographie. Cette désaffection pour l'étude de la relation Nature-Société paraît légitime en raison de la démesure qui existe entre la difficulté et l'intérêt d'une telle recherche. Il est toutefois curieux que les géographes n'aient pas plus particulièrement étudié des cas où cette relation Nature-Société prend une importance remarquable. S'il est le plus souvent oiseux de chercher à dissocier les « facteurs naturels » des « facteurs humains », même aux limites de l'œkoumène, par contre, quand certains phénomènes naturels prennent des valeurs exceptionnelles, une relation de contrainte apparaît temporairement. La sécheresse est un de ces cas d'occurence d'une « contrainte naturelle », par modification de l'environnement habituel.

Le concept de sécheresse n'a jamais été précisé ; dans les livres français de climatologie et de géographie zonale, le vocable est absent des index. Parmi ces ouvrages, certains ne font pas de distinction entre sécheresse et aridité, alors que d'autres [1] considèrent que l'aridité est réalisée dans le cas d'une conjonction de la sécheresse (absence d'eau) et de la chaleur. Mais le terme de sécheresse est employé dans le langage courant pour décrire un déficit accidentel d'eau. La rareté de cette signification dans la littérature géographique est révélatrice de la faiblesse de la réflexion sur la notion d'accident. Pourtant, c'est surtout dans des circonstances exceptionnelles que sont subies et perçues des « contraintes naturelles ». Il semble donc préférable de considérer l'aridité comme un *état habituel* (et particulier à certaines régions) du bilan de l'eau, et de réserver le terme de sécheresse pour désigner un *écart négatif* au bilan habituel, sous quelque climat que ce soit (fig. 1), écart suffisant pour provoquer un certain nombre de difficultés sur le plan socio-économique.

---

* U.E.R. de Géographie, Université Scientifique de Grenoble.

1. J. DEMANGEOT, *Les milieux naturels désertiques, Cours de Géographie Physique*, C.D.U., Paris, 300 p.

La sécheresse, ainsi définie, n'est pas seulement un phénomène climatique. C'est un manque d'eau, déclenché par un déficit pluviométrique, mais qui ne se produit qu'en fonction des besoins en eau des utilisateurs. Ces besoins, qui dépendent des caractères économiques, sociaux, techniques des sociétés, sont grossièrement établis en fonction des ressources habituellement disponibles ; ils ont tendance à augmenter alors que les ressources pluviométriques, corrigées de l'évaporation et de l'écoulement, ne connaissent pas de tendance (à la même échelle de temps), mais des fluctuations interannuelles. De la contradiction entre ces deux modes d'évolution naît le risque de sécheresse.

L'occurence à quelques années d'intervalle d'une sécheresse dans le Sahel sud-saharien et dans certaines régions françaises, permet de poser quelques jalons dans la réflexion sur le contenu de la notion de sécheresse et de vérifier si les outils et les concepts de la Géographie permettent de cerner cette notion.

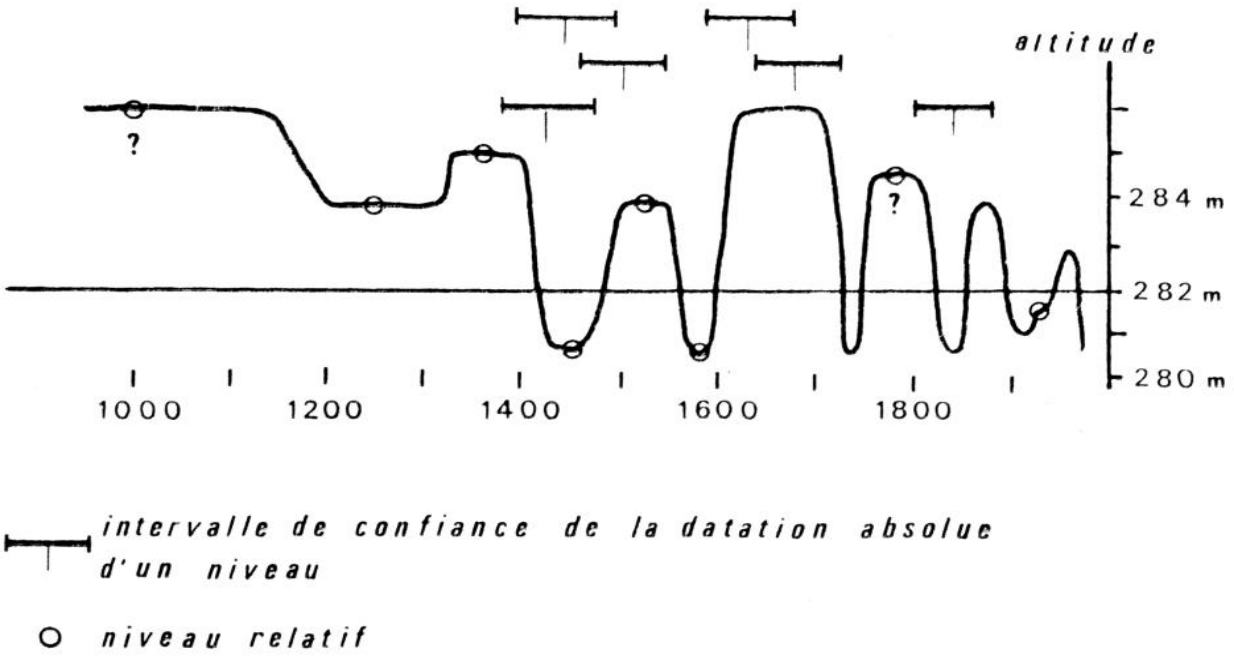

Fig. 1. — *Aridité et sécheresse*

I. — SECHERESSE ET CLIMATOLOGIE

La climatologie pratiquée par les géographes dans les publications à caractère régional ou zonal contient surtout une description des climats fondée sur les moyennes des éléments climatiques, calculées pour des périodes correspondant aux divisions du calendrier civil. Cette accumulation de moyennes, comparées et commentées à satiété, renforcées encore par les indices et les classifications qui les contiennent, aboutit à une image du climat entachée de deux défauts majeurs : l'idée de variabilité est totalement absente, le choix de

la moyenne comme paramètre unique n'a pas de justification. L'étude de la sécheresse montre bien ces insuffisances : d'une part jamais une moyenne pluviométrique (si l'on considère, pour simplifier, qu'une sécheresse dépend essentiellement, sur le plan climatique, de la pluviométrie) ne peut à elle seule indiquer le risque de sécheresse contenu dans un climat ; d'autre part, jamais l'intensité d'une sécheresse ne peut être mesurée par l'écart entre les pluies reçues au cours de la période de sécheresse et les pluies moyennes de cette période (bien que cette pratique soit courante) : l'important est l'écart entre la pluie reçue et la pluie nécessaire, celle-ci étant proche de la pluie la plus probable. L'étude des climats a été stérilisée par l'abus des moyennes : comment, avec une image aussi figée, saisir les contraintes climatiques qui procèdent toujours de la variabilité des éléments et du dépassement de seuils ?

C'est pourtant la variabilité des éléments climatiques qui est la raison même du calcul de leurs moyennes, qui ne prennent de signification que si l'on décrit en même temps la variabilité. Cela exige une étude statistique plus complexe, que les géographes ont le plus souvent essayé d'éviter ou de contourner : on énumère des cas particuliers (que l'on parachève en exprimant l'écart en pourcentage de la moyenne...), ou bien on calcule une amplitude maximale (à la décimale près, bien que cette mesure dépende en grande partie de la durée des observations), etc. L'ingéniosité dans ces pratiques est presque sans limite. Là encore, l'approche est stérilisante, non pas tant parce que ces mesures sont dérisoires et désuètes en regard de celles que la Statistique propose, mais parce qu'on reste dans l'incapacité de situer un événement particulier, l'occurence d'une sécheresse, dans un ensemble plus vaste, celui de toutes les situations connues ou probables, considérées globalement.

La Statistique permet de mesurer la variabilité d'éléments climatiques d'une période donnée (la décade, le mois, la saison, l'année ou toute autre durée), au cours d'un certain nombre de périodes d'observation. L'analyse de fréquences établit une distribution des valeurs relevées, que l'on ajuste par une loi de probabilité dont le paramètre de dispersion est la mesure de la variabilité, estimée à partir de l'ensemble des valeurs de l'échantillon. Ce paramètre permet de connaître la probabilité pour l'élément climatique d'être inférieur ou supérieur à une valeur donnée lors d'une occurence. D'un point de vue descriptif, c'est le complément indispensable de la moyenne, d'autant plus que la variabilité est généralement mieux perçue que la moyenne, totalement abstraite. Il est donc possible d'estimer un risque : c'est la technique des « régimes probables », augmentée récemment de celle des « calendriers de probabilités » [2]. Ces traitements aboutissent à la définition d'une variabilité absolue, mesurée par un nombre exprimé dans l'unité de mesure du phénomène, dont la signification est simple et universelle : écart-type, intervalle interquartile... D'une façon générale, pour la pluviométrie, cette variabilité absolue est d'autant plus faible que la moyenne est faible.

De nombreux auteurs lui opposent des mesures de variabilité relative, obtenues par une division (maximum/minimum, paramètre de dispersion/para-

2. Ch.-P. PÉGUY. Une nouvelle expression graphique de la variabilité interannuelle des climats : les « calendriers de probabilités », *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, 1976, n° 431, pp. 5-16.

mètre de position), exprimées par un nombre sans dimension, dont la signification est peu claire et en tout cas peu utile : la variabilité relative n'a aucun contenu probabiliste et sa valeur dépend surtout du diviseur, c'est-à-dire souvent de la moyenne ; cela amène ces auteurs à constater sans sourciller que la variabilité pluviométrique est maximale dans les déserts...

La climatologie actuelle, quand elle ne se livre pas à des calculs fantaisistes et stériles, donne donc la possibilité de mesurer la probabilité d'occurence d'une situation particulière, en la replaçant dans l'histoire connue du climat, histoire prise globalement, sous l'hypothèse que le climat n'évolue pas et ne connaît pas de phénomènes cycliques (hypothèse tout aussi nécessaire pour le calcul d'une moyenne). La probabilité d'occurence d'une sécheresse est la probabilité pour la pluviométrie d'être inférieure à la valeur qui correspond au seuil de sécheresse, qui ne peut pas se définir climatiquement.

II. — APPROCHE DE LA NOTION DE SEUIL DE SECHERESSE

Le rapport ressources disponibles/besoin en eau ne passe pas progressivement d'une valeur satisfaisante à la valeur insuffisante qui caractérise la sécheresse. La survenue de la sécheresse est la manifestation d'une discontinuité. On peut considérer que la relation besoins en eau/ressources disponibles en un lieu prend essentiellement trois états :

— les besoins en eau sont assurés : les données climatiques paraissent « neutres » ;

— les besoins sont presque assurés : les données climatiques sont perçues comme gênantes ; cet état, relativement fréquent mais de peu d'importance, est implicitement inclus dans les calculs économiques ; c'est en quelque sorte l'épaisseur du seuil de sécheresse, épaisseur d'autant moins grande que les conditions de vie sont plus précaires ;

— le seuil de sécheresse est dépassé : c'est un événement rare, auquel le système socio-économique est inadapté.

Le seuil de sécheresse se situe sur la variable pluviométrique, mais ce sont les caractères économiques, sociaux, politiques qui lui donnent sa position sur cette variable. Cela implique que l'évolution des caractères socio-économiques remet en cause l'équilibre, toujours très instable, entre ressources et besoins en eau : le seuil de sécheresse est fluctuant. Ceci posé, l'analyse des composantes du seuil de sécheresse devrait permettre d'approcher les conditions naturelles et humaines de la survenue et de l'intensité d'une sécheresse.

La principale composante de ce seuil pour une région est la part dans le système économique, des activités sensibles à la variabilité des éléments climatiques, c'est-à-dire essentiellement de l'agriculture. Les pays du Tiers-Monde semblent très liés à un environnement naturel « contraignant » parce que leur économie repose essentiellement sur l'activité agricole. Si cette évidence est une des bases de l'interprétation des effets différents d'un écart

pluviométrique de même ordre de grandeur en pays sous-développé et en pays développé, elle ne signifie pas que la tendance actuelle des économies du Tiers-Monde à se diversifier amène un desserrement de la sujétion aux contraintes climatiques. Bien au contraire, le secteur agricole subit, voire finance cette diversification, caractérisée surtout par le gonflement d'un secteur tertiaire parasitaire. On comprend ainsi que l'augmentation des rendements agricoles, le développement des cultures commerciales, associés à la croissance démographique, aient mis les agriculteurs dans une situation d'équilibre précaire, perdue au moindre déficit pluviométrique, tandis que la catastrophe s'étend au reste de l'économie. Les modalités actuelles des « voies de développement » amènent donc une sujétion plus grande aux variations climatiques ; cela ne signifie pas que les sociétés traditionnelles, rurales, ne subissaient pas des sécheresses meurtrières, sous quelque climat que ce soit.

Il faut bien sûr nuancer : les rapports sociaux de production, l'organisation des réseaux de production, le niveau technique font varier le seuil et l'intensité de la sécheresse. C'est la dimension politique de la sécheresse ; elle a été analysée pour le Sahel [3] et a même atteint les *mass media* à travers des polémiques. En ce qui concerne la sécheresse française de 1975, F. Mitterand a rapidement abandonné ses allusions à la politique agricole et à l'imprévoyance, apparues saugrenues et malséantes. Il n'y a pas eu en France de débat sur les causes non climatiques de la sécheresse ; les « écologistes » ont profité de l'occasion pour rappeler la dépendance des sociétés envers la nature et la nécessité d'une protection et d'une gestion des ressources naturelles. Politiquement, le débat s'est centré sur l'administration des conséquences, c'est-à-dire des transferts financiers ; c'est sans doute que le niveau économique des sociétés occidentales apparaît suffisamment apte à absorber une sécheresse pour que les différences d'options politiques semblent négligeables sur ce problème. En fait, personne n'a pensé qu'en France le seuil de sécheresse puisse être dépassé ; l'écart pluviométrique n'a été que gênant. On voit par là qu'il n'y a pas seulement une différence d'intensité entre la sécheresse sahélienne et la sécheresse française, mais aussi une différence de nature. C'est pourquoi il était ridicule d'écrire « Nous sommes tous des sahéliens en péril » [4] à propos de la sécheresse française.

Sur le plan des techniques, il faut fortement discuter cette idée reçue selon laquelle les progrès et leur diffusion diminuent le degré de précarité des activités agricoles par transformation des contraintes naturelles. Le rôle des techniques est beaucoup plus complexe : d'une part, l'introduction de techniques nouvelles entraîne une modification des rapports sociaux de production, tendant à renforcer les inégalités sociales dans les campagnes, ce qui rejaillit sur la précarité des sociétés rurales ; d'autre part, les techniques peuvent porter des risques nouveaux, d'autant plus pernicieux qu'ils peuvent être inattendus : l'irrigation rend le facteur pluviométrique soit neutre, soit catastrophique si la quantité d'eau nécessaire à cette irrigation ne peut pas être réunie ; la

---

3. J. COPANS (sous la direction de), *Sécheresses et famines du Sahel*, F. Maspéro, Paris, 1975, 2 vol., 150 et 145 p.

P. BONTE, Sécheresse et impérialisme en Afrique, *Economie et Politique*, 1974, 36 p.

4. M. TOUMI, *Le Monde*, 11-12 juillet 1976.

sélection d'espèces à fort rendement, mais peu rustiques, augmente la dépendance vis-à-vis des variations climatiques. On a pu observer en France quelques signes précurseurs de ce que pourrait être une sécheresse dans le cadre de la forte augmentation de la consommation de l'eau : difficultés d'approvisionnement de villes, d'entreprises, pollution critique de cours d'eau réduits à un très faible débit. Ainsi, les techniques suppriment de vieilles contraintes, mais elles engendrent de nouveaux inconvénients ; c'est que bien souvent elles visent plus à maximiser la rentabilité qu'à minimiser les risques, ces deux objectifs n'étant pas nécessairement concordants, puisque ce ne sont généralement pas les mêmes classes qui profitent de la rentabilité et en subissent les risques.

Enfin, le seuil de sécheresse s'inscrit dans le temps et dans l'espace. Le niveau de ce seuil se place dans une évolution et dépend des situations précédentes : la sécheresse n'aurait pas été aussi rudement ressentie au Sahel en 1973 si elle ne s'était pas déjà réalisée l'année précédente ; de plus, elle n'a fait que déclencher une crise dont tous les caractères étaient latents depuis longtemps. Le seuil de sécheresse se définit aussi en fonction d'une dimension spatiale. Un territoire comme la France peut « absorber » la sécheresse du printemps-été 1976 avec d'autant plus de facilité que cette sécheresse n'atteint pas toutes les régions. Au contraire, le seuil de sécheresse apparaît rapidement dépassé au Sahel du fait de l'extension spatiale du déficit pluviométrique, qui touche pratiquement toutes les régions et qui rend impossibles les solidarités et les compensations à l'intérieur d'Etats dont certains sont presque entièrement sahéliens, ou même entre Etats voisins. La sécheresse n'est donc pas insensible aux découpages territoriaux et on peut considérer que, toutes choses égales par ailleurs, un climat est d'autant plus propice à la sécheresse que l'homogénéité spatiale des mécanismes météorologiques qui le régissent est grande.

Au terme de cette approche de la notion de seuil de sécheresse, on peut se demander si certains climats ne sont pas plus propices que d'autres, indépendamment de leur extension spatiale. L'idée est assez répandue que les climats semi-arides présentent de plus grands risques que les autres. Pour affirmer cela, il faudrait pouvoir comparer non seulement la variabilité pluviométrique de climats très différents, mais aussi et surtout les effets de cette variabilité. La tâche semble d'autant plus périlleuse qu'on ne voit pas quelle technique d'étude pourrait fonder une réponse. Les auteurs qui attribuent aux climats semi-arides un haut risque de sécheresse s'appuient sur deux arguments : d'une part le constat d'une survenue fréquente de sécheresses (mais est-ce bien le climat qui en est la cause ? Il y a aux Etats-Unis des régions semi-arides dont les sécheresses ne défrayent pas la chronique...), d'autre part la forte variabilité relative de la pluviométrie, ce qui amène à penser que, la moyenne pluviométrique étant faible, de faibles écarts négatifs ont des conséquences démesurées. En fait, dans les régions de climat semi-aride, les écarts pluviométriques sont faibles si on les exprime en hauteurs d'eau (variabilité absolue), c'est-à-dire de manière « concrète », et non en valeurs relatives (pourcentages, coefficients sans dimension). En termes de variabilité relative, on tend à montrer que le Sahel est pauvre parce qu'il y a sécheresse et que la sécheresse est due à une fatalité climatique. En termes de variabilité absolue, il y a sécheresse parce que le Sahel est pauvre, ou plus précisément parce que

le système socio-économique actuel est incapable de subir normalement des écarts pluviométriques faibles, normaux. Il n'y a pas de moyen terme. Pourquoi les géographes ont-ils presque toujours préféré la première solution, largement diffusée par les *mass media* ? Est-ce seulement parce qu'elle correspond à cette forme de pensée, révélatrice d'un déterminisme sous-jacent, qui tend constamment à dissocier les phénomènes naturels des phénomènes économiques et sociaux, pour que les premiers « expliquent » les seconds ?

III. — DIRECTIONS DE RECHERCHE A PROPOS DE LA SECHERESSE

Il est évident que l'essentiel de la réflexion doit nourrir, compléter et nuancer les thèmes qui viennent d'être effleurés : au Sahel, nomades et agriculteurs n'ont pas subi la même sécheresse ; il faut distinguer les effets de la sécheresse en fonction des niveaux et des échelles : la famille, le village, la ville, la « région », l'Etat. L'objectif pourrait être une géographie du risque de sécheresse, étudiant de manière indivisible les risques d'écarts pluviométriques et les risques d'effets de ces écarts pour une situation socio-économique à la fois donnée et évolutive. L'objectif est d'envergure pluridisciplinaire, et il ne sera question ici que de l'approche climatologique.

A ce propos, deux auteurs [5] ont replacé la sécheresse connue au Sahel entre 1969 et 1973 dans le cadre d'un assèchement progressif et ancien du climat de la bordure sud-saharienne : « La désertification plus ou moins accentuée du Sahel est d'origine essentiellement climatique » [6] ; « La situation actuelle dans le Sahel résulte de l'action conjuguée de deux facteurs d'origine différente : l'assèchement naturel et la dégradation du milieu » [7]. La tendance à la diminution de la pluviométrie de cette zone n'est pas contestable ; tous les témoins de paléoclimats la jalonnent, de la Mauritanie au Tchad. En suivant une « démarche déductive », G. Leroux conclut qu'on « devait donc s'attendre que la pluviométrie continue de décroître et qu'ainsi le milieu devienne de plus en plus vulnérable... jusqu'à la rupture d'équilibre » [8].

Même si rien ne permet actuellement de faire l'hypothèse d'un renversement de la tendance plurimillénaire à l'assèchement, il reste cependant difficile d'admettre l'affirmation de G. Leroux, en raison d'un problème d'échelle de temps. Il y a bien une tendance générale à l'assèchement, d'ordre millénaire, mais l'évolution s'est faite par un enchaînement d'ondulations d'ordre séculaire.

---

5. M. LEROUX, Sécheresse. Mesure et prévision, *Encyclopaedia Universalis*, Universalia 1975, pp. 408-411.
G. POURSIN, A propos des oscillations climatiques : la sécheresse au Sahel, *Annales Economies, Sociétés, Civilisations*, 1974, 3, pp. 640-647.

6. G. POURSIN, *op. cit.*, p. 646.

7. M. LEROUX, *op. cit.*, p. 408.

8. M. LEROUX, *op. cit.*, p. 409.

Par exemple, l'étude des niveaux du lac Tchad [9] montre une certaine identité entre la situation du XX[e] siècle et celle connue du XII[e] au XVI[e] (fig. 2). Si le XX[e] siècle paraît globalement sec, c'est que la période précédente (1600-1800) correspond à un maximum humide. A une échelle de temps plus fine, la période 1966-1973 apparaît sèche, en partie parce que la période 1945-1965

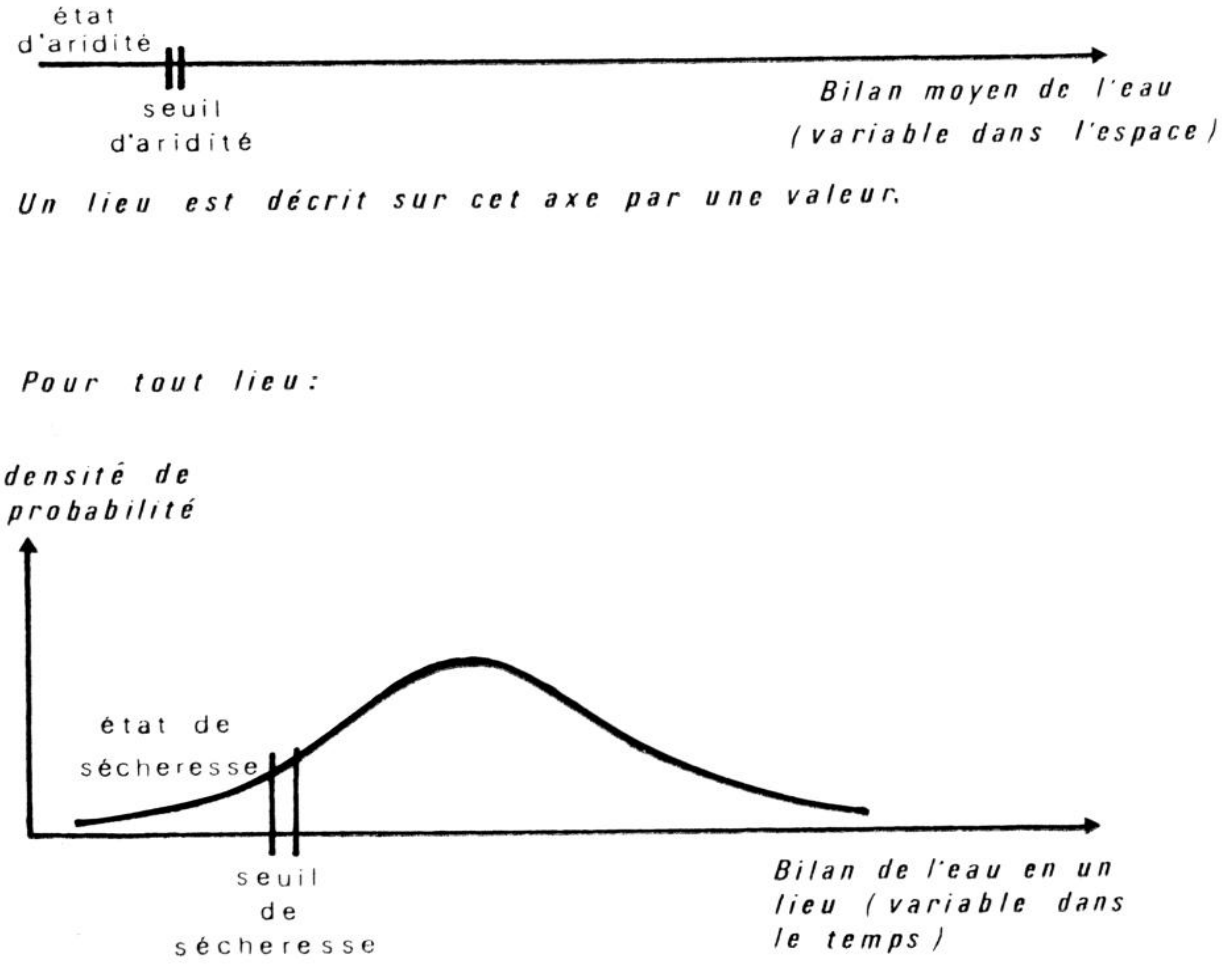

Fig. 2. — *Les niveaux du lac Tchad, d'après J. Maley*
(à paraître, avec l'aimable autorisation de l'auteur)

a été tout particulièrement humide. Bref, au Sahel comme ailleurs les variations climatiques de différentes échelles se superposent. Déduire la sécheresse récente du Sahel d'une tendance plurimillénaire à l'assèchement relève de la confusion des genres, c'est-à-dire de la confusion d'échelles. A l'échelle d'un siècle, l'assèchement n'a rien d'inexorable, et l'existence de décennies humides dans un avenir proche ne serait pas du tout contradictoire avec une tendance générale à l'assèchement : cette tendance ne permet donc aucune prévision à court terme, ni d'ailleurs à long terme...

---

9. J. MALEY, Mécanisme des changements climatiques aux basses latitudes, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 1973, pp. 193-227.

Il faut se méfier de ce recours aux variations climatiques décrites par des tendances ou des cycles plus ou moins réguliers. Il relève d'une vision déterministe, clairement affichée d'ailleurs par G. Poursin : « La cause principale de cette sécheresse (du Sahel) est en effet d'ordre purement climatique » [10]. Cette confusion entre sécheresse et écart pluviométrique aboutit à une justification de la sécheresse, puisque celle-ci n'est due qu'au comportement des masses d'air... Le plus grave est que ce genre d'interprétation est repris de préférence à d'autres par les *mass media*, pour sa simplicité, sa « neutralité » et son contenu fataliste. Les variations climatiques existent et elles seront un thème de recherche fondamental lorsque les séries d'observations seront assez longues pour être soumises sérieusement aux techniques d'analyse des chroniques. Si l'on veut bien considérer que par nature un climat est variable et que ce ne sont pas seulement les « bonnes années » qui sont « à mettre au compte de la variabilité interannuelle » [11], on obtient une perception plus sereine de l'accident connu par le Sahel.

Il faut reconnaître cependant que la succession de plusieurs années sèches au Sahel peut troubler les esprits. Les tests statistiques licites refusent l'hypothèse de cycles dans les séries d'observations pluviométriques, trop courtes pour être sérieusement analysées, ainsi qu'une dépendance d'une année par rapport à la précédente. Si, pour simplifier, on admet que la pluviométrie annuelle peut prendre deux modalités équiprobables, année sèche et année humide, une année sèche est suivie avec la même probabilité par une autre année sèche ou par une année humide. Dans ce cadre, la succession d'années de « vaches grasses » et d'années de « vaches maigres », remarquée depuis longtemps, peut donner lieu à deux approches. Dans une optique probabiliste, l'alternance régulière d'années sèches et d'années humides (telles qu'elles viennent d'être définies) n'a pas plus de probabilité que la succession d'années de même caractère. La figure 3 montre qu'il y a une chance sur seize pour que quatre années consécutives soient « sèches », et en un siècle, il existe 97 séquences de quatre années consécutives : par le seul fait du hasard, six séquences de quatre années « sèches » consécutives se produisent en toute probabilité en un siècle... Il faut tenir compte de cela, même si l'année « sèche » doit être définie de façon plus stricte. Toutefois, et c'est la deuxième approche, dans une optique déterministe on admet que la variabilité pluviométrique annuelle suit des facteurs aérologiques ; par conséquent, la recherche des causes de répétition et d'alternance des années, c'est-à-dire la recherche des mécanismes pouvant se superposer aux rythmes annuels, ouvre la possibilité de prévisions à long terme. Ces deux approches, qui relèvent de méthodologies et de philosophies totalement différentes, ne sont en fait pas contradictoires : la première, qui énonce des probabilités, est actuellement la seule possible ; la seconde, qui devrait aboutir à des prévisions, en est à ses balbutiements.

Le perfectionnement et la généralisation des techniques de la climatologie analytique semblent être une direction de recherche plus rapidement fructueuse que la recherche de lois de prévisions à long terme, dans l'état

10. G. POURSIN, *op. cit.*, p. 643.
11. M. LEROUX, *op. cit.*, p. 410.

actuel des données. Il est nécessaire pour cela que la climatologie analytique et la climatologie appliquée se rapprochent. La climatologie analytique s'est trop occupée de description du climat pour lui-même : il faut remettre en cause des habitudes qui font étudier le climat des mois, et remplacer ces mois par des périodes plus significatives pour les phénomènes qui sont en relation avec le climat. Ce ne serait pas plus arbitraire, et on pourrait utiliser ces travaux, par exemple dans le domaine de l'agronomie, en faisant correspondre ces

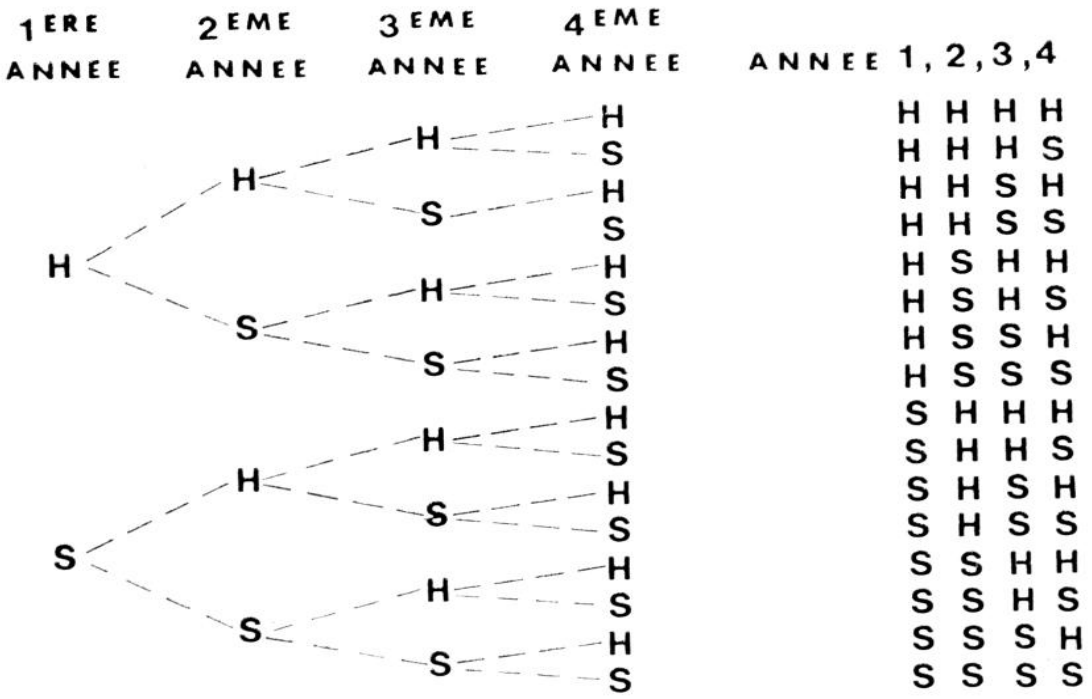

Fig. 3. — *Les 16 possibilités équiprobables de succession d'années « sèches » et « humides »* H : année humide ; S : année sèche. (Le seuil est la médiane)

nouvelles périodes de référence à des phases d'activité végétative des principales cultures ou associations de cultures d'une région. L'informatique permet aujourd'hui d'étudier aisément et rapidement sous de nombreux angles les données pluviométriques journalières et de les totaliser pour des périodes choisies, significatives, au lieu d'être héritées du calendrier civil. Cela suppose une recherche fondamentale préalable, pour définir la longueur de ces périodes ; en effet, l'analyse est d'autant plus fine que ces longueurs sont brèves, mais avec la brièveté augmente le caractère aléatoire des observations, en particulier dans le domaine de la pluviométrie. Il s'agit donc de rechercher, pour un climat, la longueur optimale des périodes d'étude. L'analyse des séquences de jours de pluie, de jours sans pluie, des relations entre durée des séquences pluvieuses et hauteurs d'eau recueillies, procurerait des informations de premier ordre, une fois replacées dans un cadre probabiliste, pour la connaissance à la fois scientifique et pratique des données climatiques. On élaborerait ainsi des variables climatiques plus pertinentes que celles qui ont été utilisées jusqu'à présent pour cerner les relations entre la pluviométrie et les phénomènes qui en subissent les variations.

Enfin, l'étude de la variabilité spatiale des éléments climatiques ne doit plus être délaissée. La variabilité est toujours définie station par station, sans que l'on sache si, pour des stations voisines, les fluctuations ont lieu simultanément et dans le même sens. On sait cependant étudier cette variabilité spatiale : M.-F. de Saintignon et S. Martin ont utilisé dans ce but l'analyse factorielle en composantes principales [12], J. Charre une technique reposant sur l'analyse des rangs et la cartographie [13] pour mettre en évidence cette variabilité à l'échelle annuelle. Pour le Niger, cette technique a montré que la variation des pluies est spatialement uniforme une année sur deux, que le Nord et le Sud ont des comportements différents alors que l'Est et l'Ouest varient beaucoup plus souvent simultanément, et que des régions, comme l'Ader Doutchi, s'individualisent certaines années. Il faudrait non seulement étendre spatialement ces études qui permettraient de dégager des complémentarités régionales, mais aussi affiner l'échelle annuelle qui a servi jusqu'à présent de référence.

La connaissance des climats peut donc être améliorée aussi bien dans un sens appliqué que dans un sens fondamental ; la mise évidence de la variabilité spatiale, par exemple, pose de nouveaux problèmes à l'analyse synoptique. Un approfondissement des recherches climatologiques peut permettre d'évaluer, de qualifier et de localiser des risques d'écarts pluviométriques, mais cette approche, si séduisante qu'elle puisse paraître, ne doit pas faire oublier que le déficit pluviométrique n'est que le détonateur de la sécheresse : c'est donc une approche qui ne peut contribuer qu'à l'aménagement de correctifs très partiels. Le problème de la sécheresse est fondamentalement un problème de société.

Le thème de la relation Nature-Société peut être un carrefour intéressant, à condition de ne pas chercher des relations de causalité, héritage du déterminisme, mais un ensemble de relations évolutives liant des éléments naturels et humains interdépendants. Toutefois, on ne doit pas considérer ce thème comme le cœur de la Géographie ; bien souvent, on ne décèle aucune forme de relation entre phénomènes naturels et humains, constatation qui fonde le possibilisme et qui explique l'éclatement d'une Géographie devenue juxtaposition de disciplines sans connexité. Mais, dans le cadre d'une Géographie considérée comme une science sociale ayant pour objet l'étude de l'organisation de l'espace par la société, les phénomènes naturels (qu'ils soient temporaires comme les risques climatiques ou permanents comme les pentes des versants) prennent une signification en s'intégrant au jeu de relations dans lequel les mécanismes économiques et sociaux sont prépondérants. Si ce thème n'a jamais été beaucoup approfondi, c'est sans doute parce que le climat, s'il est décrit en termes de moyenne, les pentes, si elles sont décrites en termes de forme, ne peuvent pas être intégrés à ce jeu de relations : il y a contradiction entre l'objet et les concepts utilisés.

12. S. MARTIN et M.-F. de SAINTIGNON, Application de l'analyse factorielle en composantes principales à l'étude de la variabilité régionale et interannuelle des précipitations ardéchoises. *Revue de Géographie de Lyon*, 1974, 1, pp. 77-92.

13. J. CHARRE, *Le climat du Niger*, thèse 3e cycle, Grenoble, 1974, 188 p.

RESUME

Une distinction est établie entre sécheresse (écart négatif au bilan habituel de l'eau, engendrant des difficultés socio-économiques) et aridité (état habituel du bilan de l'eau dans certaines régions). Le risque de déficit pluviométrique, à l'origine d'une sécheresse, peut être évalué sous réserve d'un choix approprié des séquences chronologiques servant de référence. Mais la sécheresse ne se produit que lorsque les précipitations deviennent inférieures à un seuil qui est fixé par les caractéristiques socio-économiques du village, de la région, de l'Etat. Il n'y a donc pas de climats sujets à l'occurence de sécheresses, mais des systèmes socio-économiques incapables de supporter des écarts pluviométriques normaux.

ABSTRACT

Drought, as negative variation to usual water balance, wich gives arise to socio-economic crisis, is distinguished from aridity (usual state of the water balance in some areas). The probability may be estimated for the rainfall shortage provoking drought, subject to the use of relevant time series. Drought however only occurs if rainfall is lower than a threshold determined by socio-economic conditions in the area, either country or region or state. Climates indeed are not liable to drought. Only socio-economic systems unsuited to fit to rainfall variations exist.

MOTS-CLÉS : SÉCHERESSE, SEUIL DE TOLÉRANCE, ORGANISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE, PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT, SAHEL.

KEY WORDS : DROUGHT, THRESHOLD, SOCIAL ORGANIZATION, DEVELOPING COUNTRIES, SAHEL.

Imprimerie Audin, 3, rue Marius-Audin, Lyon
Le Gérant, M. Audin