

A propos des phénomènes de discontinuité en géographie

par A. LAURANT

Dans son Bulletin n° 3 de décembre 1967, la *Société Géographique de Liège* a largement fait écho à une volumineuse publication de Roger Brunet traitant des campagnes toulousaines. Aujourd'hui le même auteur nous revient avec une thèse de portée plus générale (1).

« La géographie ne peut se nourrir uniquement de monographies : elle exige, parallèlement, un effort de réflexion théorique, d'interrogation sur les méthodes et les perspectives ». Les techniques de la géomorphologie et, peut-être plus encore, les méthodes de la géographie humaine ont profondément évolué, au point qu'elles sont entrées dans une véritable période de mutation. Cependant, rien d'étranger aux pensées anciennes n'a véritablement été introduit.

Ces réflexions, consignées dans l'introduction, on les relit au terme d'un ouvrage qui s'interroge sur les modalités du raisonnement lui-même, sur la *logique* des sciences géographiques. L'auteur veut « montrer que les discontinuités sont dans la nature des choses — et non seulement dans l'esprit du chercheur — puis voir quel parti l'on peut tirer de ces observations sur le plan du raisonnement ».

En géographie, comme dans toute science, un seuil est une valeur de la variable indépendante pour laquelle la fonction subit une discontinuité. Celle-ci, pour une valeur du seuil, se manifeste donc par un brusque changement du coefficient angulaire de la courbe représentative. Les différentes sciences fournissent des exemples nombreux de seuils ou discontinuités. Mais le géographe ignore souvent que sa discipline n'est pas moins féconde en ce domaine.

Voulant, dans une *première partie*, préciser la notion de discontinuité, l'auteur propose tout d'abord une typologie des seuils.

a) Si l'on envisage la position d'un seuil par rapport au mouvement, on peut distinguer des seuils de manifestation et d'extinction ; des seuils de divergence et de croisement ; seuils de renversement et seuils d'opposition ; seuils de plafonnement et de précipitation. La signification des différents types est concrétisée par des exemples nombreux et variés. Donnons-en quelques-uns au sujet du seuil de saturation : au-delà d'une épaisseur criti-

(1) R. BRUNET, *Les phénomènes de discontinuité en géographie*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Centre de recherches et documentation cartographiques et géographiques. *Mémoires et documents*. Vol. 7. Paris 1968, 117 pages, 30 figures.

que du manteau de sol, la désagrégation mécanique ne joue plus ; parallèlement il apparaît assuré que, pour un sol donné, existe une capacité limite d'infiltration des eaux ; on a pu aussi déceler une limite dans la charge dissoute dans un cours d'eau.

Les graphiques qui accompagnent les exemples sont généralement éloquents. On est cependant un peu déçu que l'effort de mathématisation n'ait pas été poursuivi plus loin que la première figure. Celle-ci, d'ailleurs, est erronée, car dans les expressions $y = ax^n + c$ et $y = ax + b$, les constantes ou paramètres b et c sont des ordonnées à l'origine et non des valeurs de la variable indépendante pour lesquelles la fonction s'annule.

D'autre part, on peut se demander si la plupart des « seuils de divergence » ne sont pas en fait des « seuils de croisement ». Ne serait-ce pas notre ignorance ou notre incapacité à décomposer un phénomène en ses éléments qui nous empêche de voir que ce type de discontinuité correspond au croisement de deux courbes ?

- b) Considérés par rapport aux mécanismes qui leur donnent naissance, les seuils peuvent être de cisaillement, de changement d'état ou des seuils relais suivant qu'ils correspondent à la victoire d'une énergie sur une résistance (ex. : pente naturelle d'équilibre), à une manifestation qualitative distincte (ex. : l'épaisseur de lame d'eau pour laquelle se présente un écoulement soit turbulent, soit laminaire) ou à un relais entre les agents du mouvement (ex. : types d'érosion suivant la densité du couvert végétal).
- c) Enfin, si l'on envisage les conséquences du franchissement des seuils, on distinguera les seuils d'oscillation, les seuils d'irréversibilité et les seuils de compensation.

Citons les trois exemples respectifs suivant : au-delà ou en-deçà d'une certaine épaisseur de fluide, on aura un écoulement turbulent ou laminaire (oscillation); une certaine déforestation suscite l'ablation irréversible du sol ; enfin, le troisième exemple est donné par le mouvement saccadé de la compensation isostatique.

Ces différents types de seuils ont des traits communs qui apparaissent dans l'examen de la « signification dynamique des seuils ». La rupture, ou plutôt la modification brutale dans l'intensité d'un phénomène, est généralement le résultat d'une longue préparation ; elle marque souvent un changement qualitatif. De toute façon, elle est le résultat d'une interaction. Causes et effets se substituent l'un à l'autre ; ils ont entre eux des rapports dialectiques.

Dans une *seconde partie*, M. Roger Brunet recherche les facteurs principaux de la croissance des phénomènes naturels et des phénomènes sociaux et il prouve qu'un accroissement, même continu ou graduel, de ces facteurs peut donner lieu à des discontinuités dans les processus naturels ou dans le comportement des groupes humains. Bien sûr il ne prétend pas composer une liste exhaustive des possibilités mais seulement ouvrir des voies.

Rapportons ici uniquement le chapitre qui concerne la croissance dans les phénomènes sociaux. On peut observer des discontinuités même lorsque croissent régulièrement des variables indépendantes, telles que densité de population, dimension des agglomérations, distance à la ville, dimension des entreprises ou dépenses et revenus. C'est le cas par exemple, de l'exode rural : les

agriculteurs quittent des terres, même bonnes, lorsque la densité de population devient trop faible ; c'est le cas aussi des services communaux (pompiers, police, ...) qui ne deviennent économiquement possibles qu'au-delà d'une certaine dimension d'agglomération ; on peut encore citer les exemples bien connus de la « loi des rendements décroissants » ou de l'optimum de surface d'exploitation agricole ou encore du « minimum vital ».

Si édifiante que soit la typologie des seuils, aussi nombreux et instructifs que soient les exemples, l'exercice serait purement scolastique s'il ne débouchait sur une théorie des discontinuités et sur des implications fondamentales. C'est l'objet de la *troisième partie* qui se révèle d'un très haut intérêt, surtout parce qu'elle conteste de vieux mythes et parce qu'elle trace au chercheur des lignes de conduite capitales.

La théorie des discontinuités mettrait en cause, de l'intérieur, la notion même du cycle davisien. Ce serait là une critique majeure qui contrasterait avec les objections classiques. Celles-ci, en effet, tombent avec la remarque pertinente de A. Meynier : « Que les lois de Davis ne puissent être vérifiées que dans des conditions abstraites irréalisées, ne suffit pas à les ruiner. C'est comme si l'on reprochait aux physiciens les lois de la chute des corps sous prétexte qu'elles ne sont vérifiables que dans le vide » (2). En se basant sur les notions de seuil et de discontinuité, R. Brunet conteste la validité du schéma davisien et, pour ce faire, s'appuie sur des arguments d'ordre général et met en cause des principes d'application. Au sujet, par exemple, de la plate-forme d'abrasion littorale, il note que l'inclinaison, si faible soit-elle, implique une limite, un seuil d'extinction au-delà duquel l'abrasion marine est inefficace.

L'existence de discontinuités invite aussi à une très grande prudence dans l'interprétation des extrapolations de tendance. Il convient d'être sceptique sur la valeur de certains modèles réduits, car les réductions à échelle peuvent amener des changements qualitatifs du fait que le seuil de manifestation de certains phénomènes peut ne pas être atteint sur le modèle. De plus, « le rôle des périodes d'évolution lente et des phénomènes de cumul est mal connu ».

L'éventualité des discontinuités insoupçonnées exige également une grande méfiance à l'égard des interpolations et, peut-être davantage encore, des extrapolations. Pour les mêmes raisons, il convient d'être sceptique devant certaines relations de proportionnalité ou pour l'élaboration de courbes tendanciennes sur les graphiques.

Le lecteur se pose d'emblée la question de savoir si la mise en évidence des discontinuités ne ressuscite pas le catastrophisme en géographie. L'auteur démontre qu'il n'en est rien. En effet, au voisinage d'un seuil, il peut suffire d'une très faible variation quantitative pour que le comportement d'un complexe change de nature. Parallèlement, de fortes variations entre deux seuils peuvent ne pas provoquer de changement de nature. De même, une variation

(2) A. MEYNIER, *Cinquante ans de géographie française*, dans *50^e Anniversaire du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*. Vol. jubilé, 1952, pp. 47-65.

continue de facteurs peut entraîner des conséquences discontinues. C'est le cas magnifique, étudié par Lliboutry, d'un réchauffement atmosphérique progressif qui se répercute par des pulsations de sens contraire dans un glacier. Le front recule d'abord sous l'effet de l'ablation. Puis il réavance sous l'effet de l'onde de crue provoquée par la suralimentation neigeuse, le réchauffement s'accompagnant normalement d'une augmentation des précipitations en altitude. Il recule à nouveau lorsque le réchauffement s'accroît.

La notion de seuil s'accommode parfaitement avec une évolution climatique continue et peut ainsi remplacer une succession d'amples oscillations climatiques ou tectoniques, qu'on invoque avec beaucoup trop de désinvolture pour justifier les discontinuités statiques, les terrasses, ...

Ce ne sont pas seulement des consignes de prudence que dicte la théorie des discontinuités. C'est, plus positivement, un programme qu'elle assigne au géographe : rechercher, à l'aide de toute technique valable, les valeurs-seuils, c'est-à-dire essayer de trouver quels sont les changements quantitatifs nécessaires pour produire un changement qualitatif. Mesurer, quantifier, c'est mieux décrire. Mais encore ne faut-il pas être dupe des nombres ou des mathématiques qui peuvent démontrer des évidences banales. La tâche du géographe est particulièrement difficile, car il se doit d'envisager des complexes dans leur ensemble afin de ne pas perdre de vue les interactions. Quand il a saisi la portée des chiffres, il lui reste encore à interpréter et à comprendre des phénomènes complexes.

En conclusion, bien que, depuis quelques années, la notion de discontinuité soit « dans l'air », comme dit R. Brunet, nous trouvons ici une contribution capitale. L'auteur propose une typologie qui est certainement appelée à rester ; il démontre que même lorsque la croissance des phénomènes naturels ou celle des phénomènes sociaux est liée à des variations continues, divers seuils entrent en jeu qui créent des discontinuités. Il ne pouvait « attendre que le dossier ait atteint l'obésité » mais nous en donne toutefois une foule d'exemples convaincants. Il s'agit véritablement d'une recherche méthodologique dont les implications évoquées dans la troisième partie invitent le géographe à une réflexion attentive.

Les enseignements qu'apporte cette thèse sur les phénomènes de discontinuité en géographie sont très riches en eux-mêmes. Aussi, nous demandons-nous pourquoi l'auteur a tenu à y imbriquer simultanément une défense aussi vigoureuse de la dialectique. La notion d'interaction est certes essentielle. Mais il n'est pas certain que même une absence d'initiation à la réflexion dialectique soit responsable des erreurs d'interprétation ou de l'ignorance de certains seuils. Le plan de l'ouvrage lui-même se veut « fidèle à la dialectique » ; c'est peut-être pour cette raison que les redites sont inévitables.

L'intérêt des idées défendues par R. Brunet est considérable. Nous trouvons là un exposé de principes fondamentaux dont l'explicitation est originale et claire ; mais précisément parce que c'est une œuvre originale, voire fondamentale, l'auteur aurait pu se passer de dénoncer, si ce n'est peut-être dans l'introduction, les auteurs qui, méconnaissant ces idées neuves, ont été amenés à des erreurs d'interprétation. P. Birot (10 % des citations sur 255)

n'est pas le seul géographe dans ce cas. Un panégyrique de H. Baulig (12 % des citations) trouve mal sa place au seuil d'une théorie des discontinuités (p. 72) et le lecteur aurait pu continuer à ignorer d'éventuelles querelles Baulig-Birot (pp. 72 et 90). Par contre, les contributions positives et enrichissantes de J. Tricart (13 % des citations) ou de Leopold, Wolman et Miller (10 %) contribuent à donner à l'ouvrage le crédit qu'il mérite, de même que les multiples contestations des schémas davisiens ajoutent à son intérêt.

Cette étude fait preuve incontestablement d'une très vaste culture géographique ou, tout simplement, scientifique, encore que certaines précisions paraissent gratuites : la constante de Planck vaut $6,55 \cdot 10^{-27}$ CGS, la vitesse critique de libération terrestre : 11,18 km/s.

De toute façon, il est à souhaiter que les chercheurs soient pénétrés comme il convient de l'existence des phénomènes de discontinuités et de leurs implications. Ils trouveront dans Brunet ample matière à méditation.
