

ailleurs (34) qu'une faible variation de température ou d'aridité peut provoquer brusquement la précipitation de la silice et par conséquent la formation de croûtes. R. Coque estime que le relais entre les systèmes d'érosion successifs dans le Sud tunisien n'a exigé que de faibles oscillations climatiques : « La plus-value (!) pluviométrique nécessaire à la généralisation de l'érosion aréolaire ne semble pas considérable » (35). Il rencontre ici J. TRICART, qui a énergiquement défendu l'idée selon laquelle la succession de pluviaux sur les marges du désert suppose de faibles variations climatiques (36) — peut-être justement parce qu'il s'agit de marges.

Des phénomènes du même ordre s'observent dans bien des évolutions historiques : le passage d'un système économique-social à un autre, avec des comportements radicalement différents, peut ne demander que des modifications numériques faibles dans la répartition des cultures, des exploitations agricoles, etc., comme on a essayé de le montrer dans *Les campagnes toulousaines*.

b. Une deuxième conséquence réside en ce qu'une variation continue des facteurs du mouvement peut provoquer un renversement de celui-ci. Dans une montagne dont les parois, jamais ou guère dégelées, sont relativement figées, une élévation continue des températures provoque d'abord une intense activité cryoclastique en multipliant les alternances gel-dégel, par conséquent une importante fourniture de débris, et le développement des formes d'accumulation; puis, le gel devenant moins fréquent, les alternances sont moins nombreuses, la fourniture de débris diminue, l'érosion par les eaux courantes se développe d'autant mieux que les précipitations augmentent, et s'attaque aux accumulations précédentes.

R. Coque (37) a pu montrer que l'aridification progressive du climat avait successivement fait franchir les étapes suivantes : (a) érosion aréolaire, formation de glacis; (b) fossilisation des glacis sous une croûte, la réduction de la végétation permettant la libération de particules déjà préparées, mais non encore entraînées par le vent, qui peut désormais les prendre en charge et les déposer; (c) l'incision des glacis par des eaux certes peu abondantes mais libérées d'une grande partie de la charge, puisque l'aridification a considérablement réduit les effets du gel et, par conséquent, la fourniture de débris; (d) l'extinction de toute forme sensible d'érosion, la « momification » du désert. Au contraire, une phase de réhumidification entraîne d'abord l'incision, puis l'accroissement de la fourniture de débris et par conséquent la planation latérale. Les passages successifs de l'érosion linéaire dominante à l'érosion aréolaire dominante s'observent donc dans la croissance ou la décroissance continue de l'aridité.

De même, les conséquences pour un glacier d'un réchauffement du climat peuvent-elles être contradictoires dans le temps et dans l'espace : LLIBOUTRY (38) montre par exemple que la partie inférieure du glacier peut être très attaquée par l'accroissement de l'ablation et la substitution de précipitations pluvieuses aux précipitations neigeuses, alors que la partie supérieure peut, dans une première étape, être au contraire enrichie, le réchauffement s'accompagnant normalement d'une augmentation des précipitations (l'air plus chaud est plus humide), qui se font à cette altitude sous forme de neige; le front recule donc d'abord; puis il réavance sous l'effet de l'onde de crue provoquée par la suralimentation neigeuse en altitude; et finalement il recule à nouveau, lorsque le réchauffement s'accroît. L'élévation continue de la température a donc pour le front des conséquences discontinues et successivement contraires.

c. Or, un type de climat n'est jamais parfaitement stable. Il est toujours, dans une région donnée, à l'échelle géologique, en phase d'installation ou de retraite (39). Un climat ne se substitue pas en bloc et soudainement à un autre. Comme chacune de ces phases peut produire des conséquences très variées, voire contradictoires, au cours de sa progression, et faire se relayer des systèmes d'érosion différents,

(34) P. BIROT, [15], p. 61.

(35) R. COQUE, [35], p. 292.

(36) Cf. [101], p. 455.

(37) R. COQUE, [35], p. 284-287.

(38) L. LLIBOUTRY, [68], p. 724, 763.

(39) Même dans l'hypothèse idéale, sinon absurde, d'un climat parfaitement stable durant un « cycle » davisien, les processus sont d'ailleurs amenés à changer par le seul effet de la réduction progressive du relief. La quantité de précipitations reçue, et l'activité du gel, diminuent nécessairement avec l'altitude.

on voit qu'il y a toutes chances pour qu'un seul « type de climat » fasse passer l'érosion terrestre par diverses alternances — encore compliquées par les phénomènes d'hystérésis dont témoigne par exemple la végétation. Et du même coup l'on est tenté de réduire considérablement, non seulement l'ampleur des variations de climat au cours d'une époque géologique donnée, mais encore le nombre des oscillations en sens inverse.

J. TRICART s'est plu à montrer que les résultats d'une crue exceptionnelle comme celle qu'il a étudiée dans la vallée du Guil (40) pourraient fort bien être interprétés par des géomorphologues d'un avenir lointain comme la trace d'une oscillation climatique majeure, avec changement de processus, construction d'une terrasse imposante, etc. En présence de faits de cet ordre, LEOPOLD, WOLMAN et MILLER s'interrogent : « Qu'est-ce qui constitue, alors, un changement climatique ? Par opposition, de petits changements de très faible intensité dans les précipitations annuelles peuvent avoir beaucoup d'effet sur la croissance de la végétation dans une région donnée, ce qui, en retour, influence nettement les apports de sédiments et l'évolution des lits. Ainsi, un changement subtil dans le climat, lié à des événements relativement fréquents, ou une faible augmentation de la fréquence d'événements rares, peuvent avoir un effet (également) prononcé sur les phénomènes géomorphologiques et les formes du terrain » (41).

d. Il a suffi, de la même façon, d'assez faibles oscillations au Quaternaire pour entraîner des alternances nombreuses de progression et de régression glaciaire : ces variations répétées ne sauraient toujours être prises pour des cycles complets, nécessitant de puissants changements climatiques.

Leur nombre (peut-être une quinzaine) (42) a même fait imaginer une explication mettant en jeu des « auto-oscillations », qui est basée sur la notion de discontinuité et implique tout un système d'interactions entre climat et couverture glacée. C'est la théorie de Ewing et Donne (43) : l'existence d'une zone cyclonique sur l'Arctique libre de glaces provoquerait d'abondantes précipitations, donc la croissance des masses glaciaires sur les terres bordières; puis l'invasion progressive de l'Arctique par les icebergs, son refroidissement et finalement son englacement total par la banquise; cette masse de glace entretient alors un anticyclone qui s'est substitué à la zone dépressionnaire; il en résulte que les précipitations diminuent, et que finalement la calotte a créé les conditions de sa propre disparition par défaut d'alimentation; sa réduction provoque la montée du niveau des mers, qui contribue à favoriser la pénétration du courant chaud nord-atlantique dans la Mer arctique, et par conséquent la formation d'une zone cyclonique — le processus recommence.

Même si l'on ne souscrit pas à l'ensemble de ces vues et si leur ingéniosité paraît parfois un peu laborieuse, on doit retenir l'idée fondamentale qui l'anime : le rôle des rétroactions successives, moteur d'une évolution qui, sans influence extérieure, aboutit à des retournements de situation et rend compte de nombreux faits — dans certaines limites.

## B. Possibilités de nouvelles interprétations

a. F. TAILLEFER dénonçait justement dans sa thèse ceux qui, pour expliquer toute forme ou toute succession apparente de formes, toute discontinuité statique autrement dit, recourent systématiquement à un « deus ex machina », et ont besoin à tout instant d'un mouvement tectonique judicieux. Or, l'on observera que le remplacement des mouvements tectoniques par les changements climatiques comme facteur fondamental d'explication des discontinuités statiques n'a pas forcément entraîné un progrès dans la nature des explications. On a l'impression que certains chercheurs ont seulement remplacé *une mécanique par une autre*, et qu'ils imaginent à plaisir une oscillation climatique chaque fois qu'ils trouvent une discontinuité, comme naguère ils eussent inventé un mouvement tectonique. Le seul progrès, dans ces cas, réside dans le fait que, si les déformations tectoniques pouvaient être déclarées

(40) J. TRICART, [101], p. 450.

(41) LEOPOLD, WOLMAN et MILLER, [67], p. 94.

(42) L. LLIBOUTRY, [68], p. 912.

(43) *A theory of ice ages*, Science, 1956. Cf. L. LLIBOUTRY, [68], p. 917.

purement locales et se trouvaient donc à peu près invérifiables, un changement climatique doit avoir nécessairement des répercussions sur une région assez étendue.

Quand on sait que le passage du glaciaire à l'interglaciaire ou de l'interglaciaire au glaciaire peut provoquer toute une série de discontinuités et d'évolutions différentes sinon contradictoires, il ne paraît pas toujours justifié de rapporter chaque discontinuité, soit à un glaciaire, soit à un interglaciaire, en multipliant ainsi les cycles, comme si chacun d'eux succédait *soudain* à l'autre. Nous nous méfions du recours *systématique* à un *deus EX machina*, et nous nous demandons si des explications *par l'intérieur*, qui essaieraient de tenir compte de la notion de discontinuité dynamique endogène, ne seraient pas parfois plus satisfaisantes. Ce qui a surtout gêné jusqu'ici, c'est qu'on a eu trop souvent tendance à rejeter ce type d'explication, si toutefois l'on y songeait, comme incompatible avec le continuisme leibnizien ou, si l'on préfère, avec une certaine forme de la logique. Mais, si l'on admet que des discontinuités peuvent se produire au cours d'une évolution graduelle, que des renversements de processus peuvent apparaître au cours d'un mouvement de même sens, que de faibles variations peuvent provoquer des changements de première importance, on peut avoir une vision plus souple et moins « catastrophiste » des variations climatiques et des mouvements tectoniques, et de leurs rapports. Là où une succession évidente d'étapes dans la morphogénèse était expliquée par la succession d'amplés oscillations contradictoires, on peut n'avoir qu'une seule phase d'évolution continue, de même sens : nous en avons donné des exemples.

b. On peut également se demander si certaines terrasses fluviales ne sont pas apparues au cours d'une évolution *continue*; au lieu d'imaginer un climat favorable à l'érosion latérale *puis* un autre, favorable à l'incision, ou d'imaginer une période de stabilité tectonique *puis* une période de soulèvement provoquant l'incision, on peut envisager, par exemple, une aridification progressive du climat faisant succéder l'incision à l'érosion latérale : c'est bien ce qu'a conclu R. COQUE.

De même, certaines terrasses pourraient être l'effet d'un refroidissement progressif, faisant succéder (a) à une phase d'érosion lente, paresseuse, surtout latérale, (b) une incision vigoureuse par des eaux rendues plus abondantes par la diminution de l'évaporation par exemple, puis (c) une nouvelle phase de léthargie relative et de planation latérale par des eaux encombrées par les apports de versants. Dans tous ces cas, on aurait des terrasses; le palier supérieur, le talus et le palier inférieur seraient le produit discontinu d'une évolution continue et de même sens.

Il ne s'agit évidemment pas de remplacer un schématisme, un mécanisme indémontrable, par un autre. Nous n'oublions pas que toute évolution climatique peut entraîner *aussi* des modifications du niveau de base, par glacio-eustatisme par exemple, et qu'entre temps l'écorce n'est pas forcément immobile. L'évolution est un complexe, où interfèrent bien des mouvements : mais on a montré que, justement, ces interférences sont sources de discontinuités. On suggère seulement une *possibilité supplémentaire d'explication*, susceptible d'éviter les difficultés auxquelles se heurte parfois le recours — trop général — à des accidents tectoniques ou climatiques caractérisés.

Bien entendu, les interprétations doivent reposer sur un faisceau de faits et les observations sédimentologiques, polliniques, paléontologiques doivent être également mises en jeu : mais elles-mêmes, prises séparément, ne donnent que des indications relatives et ne permettent que rarement de conjecturer l'ampleur véritable d'un changement climatique.

c. *L'étude des régions-seuils* serait sans doute particulièrement féconde. La richesse des observations de R. COQUE sur les chotts (p. 150-186 de sa thèse), par exemple, le laisse penser. Mais il faut évidemment tenir compte de ce que les régions marginales constituent elles-mêmes un type particulier, qui ne se relie sans doute pas de façon continue aux autres.

d. La théorie des discontinuités amène à se demander s'il n'y a pas quelque chose à reprendre de la théorie de W. PENCK sur les gradins de piedmont, dont on n'a jamais démontré véritablement la fausseté, pas plus qu'on n'a réellement expliqué la forme. On a seulement nié que son fondement logique ait quelque valeur, mais au nom de catégories de pensée *a priori*. Tout ce que nous avons écrit jusqu'ici nous a préparés à ne voir, dans une explication comme celle de W. PENCK, *aucune impossibilité logique*; l'explication ne nous heurte pas. Cela ne veut certes pas dire qu'elle est bonne : mais

qu'elle n'est pas aussi absurde qu'on l'a dit. M. DERRUAU remarque qu'elle était bien commode (44) et que des recherches récentes essaient de l'utiliser, sans trop l'avouer. Si l'on abandonne certains préjugés, peut-être pourra-t-on en tirer meilleur parti.

### III. — LA THÉORIE DES DISCONTINUITÉS ET LA RECHERCHE

Enfin, la théorie des discontinuités permet sans doute d'apporter quelques éléments de discussion dans le domaine des méthodes de recherche elles-mêmes.

#### 1. Pour une certaine conception de la mesure

« Le devenir qualitatif est très naturellement un devenir quantitatif » (G. BACHELARD, *Le nouvel esprit scientifique*, p. 106).

C'est d'abord le cas pour les idées que l'on peut se faire sur le rôle des mesures dans les sciences géographiques. Aussi bien en géographie physique qu'en géographie humaine, les chercheurs oscillent entre la quantophrénie déjà dénoncée par le sociologue SOROKIN et par quelques autres, et la quantophobie qui n'est sans doute pas moins néfaste. Nous avons éprouvé le besoin d'en dire quelques mots dans *Les campagnes toulousaines*. En géomorphologie, on se souvient de l'échange aigre-doux auquel se sont livrés H. BAULIG et P. BIRROT, le premier écrivant que, « si ces mêmes techniques paraissent attrayantes à certains, ne serait-ce pas un peu parce que, promettant des résultats quantitatifs, donc « scientifiques », elles procurent une si confortable économie de pensée », le second redoutant que la réserve à leur égard ne trahisse « la crainte de l'effort nécessaire pour maîtriser les techniques nouvelles » (1).

Le conflit est moins profond sans doute qu'il n'y paraît ou, plus exactement, ses termes ne sont pas toujours bien posés. Car il y a mesures et mesures : si l'on doit attendre beaucoup de certaines d'entre elles, d'autres, peut-être, engagent sur une voie sans issue.

#### A. Des mesures à multiplier

a. Une implication évidente de la théorie des discontinuités est la *recherche des valeurs-seuils*. Elle suppose, souvent, la mise en œuvre de grands moyens : on ne peut être assuré d'avoir découvert une valeur-seuil qu'au bout de très nombreuses mesures répétées dans des conditions différentes, permettant de faire la part des divers facteurs : c'est à peu près la définition de l'expérimentation en physique... L'un des objectifs de nos sciences doit être de *rechercher quels sont les changements de quantité nécessaires pour qu'un changement de qualité se produise*.

On peut en approcher, par exemple, en observant attentivement les séries de nombres. Le classement des Etats du monde selon leur pourcentage de population rurale, la part de l'agriculture dans la production, la consommation de tel ou tel bien par habitant, les revenus par tête, les taux de fécondité ou de mortalité, etc., présente des discontinuités. On en trouverait dans un classement suffisamment compréhensif des débits spécifiques ou des coefficients d'écoulement des rivières, du rapport entre leur charge dissoute et la charge solide en suspension, etc. Même des séries courtes comme celle des mois de l'année peuvent offrir de véritables solutions de continuité, comme nous l'avons montré pour l'irrégularité des précipitations à Toulouse.

(44) M. DERRUAU, [37], p. 114-115.

(1) Cf. H. BAULIG, [12], p. 235.

Ces discontinuités dans les séries séparent généralement des types, dont le comportement, les processus, parfois la structure interne sont différents. Bien entendu, il peut y avoir des marges de recouvrement, comme le montrent les diagrammes du type de la fig. 29 b : les valeurs extrêmes d'un type complexe sont toujours peu ou prou des exceptions, et correspondent, pour les mécanismes propres à ce type, à des seuils de manifestation et d'extinction. Par exemple, on conçoit qu'un agent de transport donné ne puisse élever indéfiniment l'indice d'éroussé d'un galet : en raison de la fragmentation par le gel, de l'écrasement par la glace, etc., celui d'un galet soumis au glacier ne peut dépasser une valeur plafond. De même, pour un certain type de revenu, donc d'organisation économique-sociale, la natalité ne peut s'abaisser au-dessous d'un certain taux, etc. Là encore, il y a emboîtement des discontinuités, puisqu'il y a un minimum absolu de natalité, etc., et un minimum propre à chaque type : la série discontinue elle-même se place entre deux limites.

L'étude des *périodes critiques* paraît également fructueuse. C'est le cas des phases de crise dans une évolution temporelle, c'est aussi le cas des moments critiques de l'année, par exemple, pour les récoltes : on sait que quelques jours de chaleur de trop, ou un retard des pluies, etc., peuvent avoir de lourdes conséquences. Des mesures fines effectuées au cours de ces périodes, comme nous l'avons montré pour juin à Toulouse d'après COPPOLANI, mettent en évidence des discontinuités, et l'on peut calculer la probabilité de leur manifestation.

Certaines valeurs ont une importance toute particulière. C'est le cas de toutes celles que les économistes nomment *marginales*, ou qui pourraient se rapporter au même type. Par exemple, on a pu observer que les métayers, ou tel type de cultivateur à une époque donnée dans une région donnée, pouvaient subsister mais non investir; ils ne disposaient pas de cette marge de revenus, même étroite, qui leur eût permis de progresser et non seulement de maintenir. La connaissance de cette valeur-seuil du revenu est des plus précieuses. Le même genre d'observation a été fait à propos de l'utilisation des revenus : l'utilité marginale du supplément de salaire diffère selon le niveau de celui-ci; on conçoit que, pour un industriel établi en pays sous-développé, la mesure de la marge d'accroissement au-dessous de laquelle il y a absentéisme et au-delà de laquelle il y a assiduité accrue puisse être de toute première importance. De même, en géomorphologie, une marge très mince sépare les valeurs du débit pour lesquelles il y a érosion, ou seulement transport, etc.

b. On a déjà montré qu'un excellent instrument pour la détermination de ces seuils ou de ces marges est le *graphique de corrélation* — que l'échelle en soit arithmétique, semi-logarithmique ou logarithmique. On pourrait en établir des foules en géographie humaine, qui tiendraient compte notamment de la densité de population, de la dimension des agglomérations, etc. On n'utilise pas assez ces constructions. Mais, si l'on s'y décide, il faut établir les diagrammes, et surtout tracer les courbes, avec une prudence égale à celle qui préside à leur interprétation. En particulier, on doit être très sensible aux inflexions des courbes ainsi dessinées, à l'autonomie des différents nuages de points, à la présence de paliers dans les séries.

L'esprit cartésien est sans doute plus satisfait quand la courbe est une droite parfaite traversant 6 ou 7 modules logarithmiques. Certes, nous ne songeons pas à nier que ces droites puissent correspondre à la réalité, dans certains cas. Mais souvent, justement, les inflexions sont instructives. Au lieu de les effacer pudiquement, on aurait parfois intérêt à les souligner. Beaucoup de courbes bien adoucies pourraient montrer, si l'on y regardait de près, des aspérités dont l'étude s'avérerait riche (cf. fig. 9 D). D'autres que nous en ont établi, comme on l'a déjà indiqué. La connaissance des facteurs qui influencent le *taux de croissance de chaque segment de courbe* permet souvent de trancher.

Dans les séries croissantes, la recherche des discontinuités et des paliers qu'elles séparent peut se faire sur des histogrammes suffisamment fins, qui seront ici préférés aux courbes cumulatives, apparemment plus savantes mais qui émoussent les discontinuités, et dont l'intérêt est ailleurs. En particulier, une carte par plages est infiniment plus expressive, et en tout cas beaucoup plus scientifique, si l'on peut choisir les coupures entre les teintes en fonction des discontinuités apparentes sur l'histogramme, que si l'on choisit ces coupures au hasard ou de 10 en 10; ce n'est évidemment pas toujours possible, ni d'ailleurs toujours fructueux; le tout est que l'on y songe.

c. L'un des efforts dont on peut attendre le plus est sans doute la *multiplication des études fréquentielles*. Nous en avons nous-mêmes apprécié l'intérêt dans la description du climat toulousain.

A condition qu'on ait suffisamment d'observations pour que la recherche de fréquences ne soit pas un vain jeu, on tient là un précieux instrument de travail.

En particulier, savoir combien de fois on dépasse, ou l'on a de chances de *dépasser une valeur-seuil* peut être capital. Qu'on songe au rôle de la fréquence des pluies torrentielles pour l'érosion — au-delà d'une certaine quantité en 24 h par exemple —, des pluviosités trop faibles ou des valeurs critiques du rapport pluies/températures pour la végétation, de la vitesse du vent pour la houle, de la vitesse critique à partir de laquelle les galets sont transportés, etc. (2)...

Ici, la construction de *courbes cumulatives*, sur lesquelles on peut chercher la fréquence d'une valeur-seuil, est fondamentale. On en a de nombreux exemples pour le rôle des crues notamment : l'intérêt de la mesure de la fréquence des débits à pleins bords comme, d'un autre point de vue, le rôle des débits de fréquence 10 %, ont été souvent soulignés (3). Mais c'est sans doute le seul chapitre de la géographie physique où les calculs de fréquence aient été systématiquement employés. J. TRICART a très justement insisté sur les avantages de ces calculs dans de nombreux autres domaines, comme les pentes des versants, et il serait inutile de reprendre ici son exposé.

Il est probable, en outre, que l'on aurait tout à gagner à voir se développer les *calculs de corrélations et de régressions* tels que Ch.-P. PÉGUY, par exemple, les a exposés à l'usage des géographes (4) et qui ont été si pleinement exploités par un P. REY dans ses travaux de biogéographie (5).

d. La mesure des seuils permettra elle-même de *vérifier dans quels cas s'applique la théorie des discontinuités*. Dire que tel accident topographique peut s'expliquer par le franchissement d'un seuil et non par un mouvement tectonique ou un changement de climat n'est pas substituer une métaphysique à une autre : le jour où l'on aura déterminé un nombre suffisant de valeurs-seuils, on pourra contrôler de telles affirmations.

Déjà, on dispose de quelques-unes de ces mesures en morphologie fluviale, en particulier grâce aux efforts de LEOPOLD. Les ingénieurs ont déterminé les limites d'Atterberg pour certains types de sols, les hydrauliciens ont également établi des valeurs critiques du débit, de la compétence, etc. En géographie humaine, la collection n'est pas très riche, mais elle est commencée : agronomes, économistes, démographes, urbanistes ont trouvé des valeurs critiques, que le géographe utilise, et qu'il enrichit d'ailleurs de ses monographies — récemment, P. GEORGE faisait état du seuil de population urbaine à partir duquel le retour des travailleurs à domicile pour le repos de midi devenait généralement impossible (300 000 à 400 000 habitants) (6). Les planificateurs des pays socialistes « se préoccupent de définir des seuils rationnels de dimensions » (7) et observent que, « dans les conditions techniques actuelles, on peut assurer l'équipement optimum et le meilleur rendement des services pour une ville de 300 000 habitants. Tout ce qui est possible doit être fait pour éviter que les plus grandes villes dépassent ce seuil, à l'exception de la capitale qui paraît se situer au niveau d'un autre seuil » (8). J. LABASSE consacre un chapitre de son *Organisation de l'espace* (9) à cette recherche de seuils, faisant d'ailleurs état de conclusions différentes, car les valeurs des seuils varient évidemment selon le type d'organisation socio-économique et, en ce qui concerne l'aménagement, selon les préoccupations des planificateurs. Il faudrait accroître considérablement l'effort, et faire la recension systématique de ces valeurs.

## B. Mesures concrètes et calculs théoriques

a. Cela enrichira un arsenal de valeurs caractéristiques : c'est une forme très rudimentaire de mathématique. En fait, ces mesures, ou cette quantification comme on dit parfois, *ne sont rien d'autre*

(2) M<sup>lle</sup> VINCENT vient de mettre en évidence l'intérêt des mesures de fréquence des « averses-seuil » à partir desquelles se déclenche le ruissellement dans les rivières cévenoles ([102], p. 551).

(3) Voir le diamètre de 35 % des galets, etc. (LEOPOLD, [67], p. 195).

(4) Ch.-P. PÉGUY, [77], 1957.

(5) P. REY, [78].

(6) P. GEORGE, [43], p. 240.

(7) P. GEORGE et M. ROCHFORT, [45], p. 563.

(8) *Ibid.*

(9) J. LABASSE, [60], p. 269-273.

qu'une façon de mieux décrire. Et tout ce qui contribue à améliorer la description des faits est bienvenu : souvent, l'explication est contenue dans une description suffisamment précise, comme la solution dans un problème bien posé.

b. Encore faut-il que la précision apportée par la mesure ne soit pas fallacieuse. Même si l'on croit à la légitimité des efforts pour établir des relations entre la dimension des vallées et certains phénomènes comme les débits, la charge transportée, etc., et c'est évidemment notre cas, on peut être sceptique en ce qui concerne l'intérêt de certaines mesures de HORTON et de ses émules. Tout le chapitre de LEOPOLD, WOLMAN et MILLER sur la morphométrie des bassins fluviaux paraît un peu gratuit et l'on n'a pas l'impression qu'ici la mesure ait beaucoup servi. Il en est de même pour le calcul du taux d'amenuisement des galets en fonction de la distance — si l'on ne tient pas compte de la nature des roches ni de la fréquence des confluences. Certaines recherches paraissent insuffisamment fondées, semblent dépourvues de justification théorique — pour ne pas parler de leur intérêt pratique.

Mais il reste que l'on préférerait de beaucoup voir se multiplier les mesures, même si elles devaient, par accident, aboutir à des naïvetés. Il faut à la fois disposer de moyens puissants afin de trouver les seuils et les corrélations décisifs, et ne pas être dupe des nombres. *La mesure dans la mesure* est sans doute l'un de ces équilibres que l'on ne parvient jamais tout à fait à atteindre.

c. On en a un exemple avec les débordements auxquels se livrent parfois les géographes. Dans certains cas, des démonstrations laborieuses à grand renfort d'équations parviennent péniblement à retrouver ce que le bon sens, ou la simple application de principes depuis longtemps démontrés, avaient déjà permis d'observer (10). H. BAULIG a noté plus d'un exemple de cet ordre, et montré que d'impressionnants appareils mathématiques cachent parfois de vulgaires tautologies (11). Son dernier article sur la Morphométrie est un modèle de réflexion, qui mérite d'être longuement médité.

Il faut donc s'entendre sur l'objet du calcul. Que celui-ci soit mis au service d'une description aussi fine et aussi exacte que possible, de la recherche de fréquences et de corrélations, avec toute la prudence et le sens des réalités nécessaires, semble indispensable. Qu'il serve à imaginer des tendances et des états finaux, des courbes qui estompent toutes les aspérités de la nature et font s'évanouir toutes les discontinuités peut paraître dangereux, sinon vain, et représente parfois un véritable détournement du calcul (12). La distinction de ces deux types de quantification n'est malheureusement pas toujours assez nettement faite (13), et de cette confusion peuvent naître bien des illusions et s'ouvrir de fausses routes.

Plus que des connaissances étendues en mathématiques, ces mesures, dont l'amplification devrait être fructueuse, demandent donc de la prudence, et ne doivent pas être conduites à l'aveuglette. L'esprit de finesse ne doit pas cesser d'accompagner l'esprit de géométrie. « Il va de soi que le calcul, tout comme l'expérimentation, ne peut donner de réponse claire qu'à une question bien posée. En morphologie, cela exige une analyse préalable des phénomènes naturels, de leurs éléments mesurables, des processus en jeu et de leurs relations possibles » (14). On retrouve le même type de notation chez SIMIAND : « Tout cet appareil mathématique et ces systèmes d'équation fabuleux ne doivent pas nous en imposer : ils n'apportent pas de vérité par eux-mêmes; ils ne valent que ce que valent les bases sur lesquelles ils sont construits » (15).

A chaque science ses méthodes, et son emploi du nombre. Le géographe n'a pas à redémontrer péniblement les théorèmes de physique ou à recopier des tranches de manuels pour ingénieurs. Tra-

---

(10) Au terme de 6 pages de calculs, R. SOUCHEZ conclut : « Par conséquent, un secteur d'ablation présente une pente plus forte qu'un secteur d'accumulation... » ([87], p. 23).

(11) On en trouve de nombreux exemples dans les recherches de « science régionale »; cf. in P. HAGGETT, [51].

(12) « Quant au calcul, lorsqu'il se présente comme un instrument de recherche, lorsqu'il prétend atteindre des conclusions inaccessibles par des moyens plus simples et plus directs, il éveille la défiance » (H. BAULIG, [10], p. 25). La première partie de la phrase est sans doute malheureuse, mais H. BAULIG vise ici le calcul qui se nourrit de formules empiriques, non la mesure des formes.

(13) C'est notamment l'impression que laisse la lecture de la Préface de LEOPOLD, WOLMAN et MILLER, [67].

(14) H. BAULIG, [13], p. 399.

(15) F. SIMIAND, in *L'Année sociologique*, XI, 1911, p. 529.

vaillant sur des complexes, il doit en mesurer les éléments et surtout rechercher des fréquences. *Sa méthode numérique est statistique.* Mais alors, précisément, le maniement de ces statistiques exige que le géographe soit familier des principes mêmes de la statistique. Or, dans l'état actuel des choses, sa formation est nulle en ce domaine. Trouverait-on excessif qu'il soit aussi bien armé que le psychologue, le sociologue ou l'économiste ?

## 2. Pour une réflexion synthétique

Une méthode de recherche communément employée, notamment par les tenants des théories de DAVIS, consiste à isoler par la pensée chacun des éléments d'un complexe afin de conjecturer son comportement : on imagine ainsi ce que devient le débit d'amont en aval, ou au cours du « cycle » ; puis la pente des versants ; puis les apports solides, etc. Comme, en général, on envisage des évolutions linéaires, on estime que le résultat est non moins graduel. Cette méthode analytique a été portée à son plus haut degré d'abstraction par P. BRROT dans le premier chapitre des *Méthodes de la Morphologie*.

On peut se demander si cette méthode analytique est légitime.

A. D'une part, il est facile de montrer que l'addition de deux courbes régulièrement croissantes ou décroissantes peut fort bien donner pour résultat une courbe à deux branches (cf. fig. 16). Nous avons déjà donné de nombreux exemples de discontinuités apparaissant dans la conjonction de deux évolutions graduelles.

D'autre part, *il y a une discontinuité de nature entre le complexe et ses éléments*, entre le tout et ses parties, en raison des interactions qui se produisent : « N'est-ce pas dire qu'un ensemble complexe ne se comprend que comme ensemble ? Un géographe est tout prêt à l'admettre » (16). La méthode analytique ne pourrait avoir de valeur que si elle tenait compte aussi de toutes les interactions possibles en suivant l'évolution d'un des éléments. Autrement dit, il faut constamment imaginer l'évolution simultanée de tous les éléments, en eux-mêmes *et dans leurs interactions*. La valeur de la méthode analytique est à ce prix.

Admissible peut-être pour des complexes pauvres, cette méthode dépasse très vite les limites de l'imagination. On se demande s'il existe un esprit assez puissant pour concevoir à la fois, dans toute leur richesse, et non en les appauvrissant exagérément, l'ensemble des conséquences d'un bombement tectonique, ou même d'une simple modification du niveau de base, pour les vallées d'une région donnée : avec toutes leurs étapes, à travers toutes les discontinuités qui peuvent intervenir, et toutes les différences de comportement d'une vallée à l'autre. Bien entendu, n'importe qui peut admettre qu'un abaissement du niveau de base conduira la rivière à creuser — si toutefois son débit est suffisant. Mais en dehors de cette lapalissade ? On pourra imaginer — gratuitement — un état final, une tendance générale ; mais non l'enchaînement des stades intermédiaires. Et qu'est-ce qui importe au chercheur : une finalité jamais atteinte, ou la richesse du réel ?

B. H. BAULIG a écrit à ce sujet des lignes pénétrantes, surtout dans ses derniers travaux. Il avait déjà montré l'erreur des déductions de JOVANOVIC dont la tentative « revient à vouloir construire la loi d'un phénomène complexe à partir de ses facteurs » (17). « Une autre question de principe est de savoir si la micromorphologie, appuyée sur la morphométrie, donnera la clef de la macro-morphologie » : on retrouve ici l'idée de discontinuité dans l'échelle des faits (18). Et H. BAULIG ajoute : « Un tissu est plus qu'un agrégat de cellules. Un ravin naissant n'est pas l'image fidèle d'une vallée... » (19).

---

(16) H. BAULIG, [13], p. 405.

(17) H. BAULIG, [13], p. 392.

(18) *Id.*, *Ibid.*, p. 407.

(19) *Id.*, *Ibid.*, p. 409.

Bref, « Il n'est pas certain que l'intelligence analytique des mécanismes conduise directement à la compréhension des formes résultantes » (20); « Il y a impossibilité, dans les systèmes en équilibre mobile, de considérer séparément les différents facteurs dont l'interaction est précisément ce qui constitue l'équilibre » (21).

P. BIROT est plus optimiste : il ne croit pas à une discontinuité véritable entre les éléments de l'analyse et le complexe lui-même, mais à de simples difficultés dues à la multiplicité des facteurs (22). Il semble surtout tirer argument de l'attitude des chercheurs en sciences exactes. Il est vrai que l'expérimentation, en physique, consiste finalement à isoler les éléments. Mais il s'agit d'une tout autre science, de nature sans doute différente : la coupure entre sciences physiques et sciences naturelles est autre chose qu'une simple cloison universitaire. On peut arriver à connaître parfaitement les éléments d'une expérience de laboratoire : on peut travailler sur des corps simples, chimiquement purs. Mais il n'est pas question de connaître de la même manière les éléments d'un complexe naturel — ou social. Les méthodes des ingénieurs et celles des physiciens ne sont pas transposables dans certaines sciences; nous n'avons d'ailleurs pas à prévoir mais, comme l'écrit P. BIROT, à « comprendre le relief » (23) — ou la région.

A ce sujet, les tendances récentes de la « science régionale » dénotent la même confusion, peut-être plus grave encore. On s'y efforce de transposer les lois de la physique (24) sans même se demander si la démarche est fondée, sans apercevoir la discontinuité de nature entre les deux disciplines. Après les abus de l'anthropomorphisme en géomorphologie, on commence à observer les ravages de la physiomanie en géographie humaine.

C. La construction de modèles théoriques simples et universels ne saurait être pour le géographe un artifice de recherche très fécond : à chaque science ses techniques. Et nous avons infiniment mieux que ces modèles nécessairement pauvres qui, comme le dit P. BIROT, « ne sont jamais exactement réalisés dans la nature » (25) : nous avons la nature elle-même. Toutes nos expériences sont déjà réalisées. On peut en comparer leurs résultats. Et, en confrontant les divergences de résultats avec les différences de composition des complexes, on parvient aux explications. En cherchant bien, justement, on trouvera toujours le complexe réalisé qui se trouve proche des conditions que l'on veut obtenir pour apprécier le rôle de tel ou tel facteur. Rappelons, en outre, que l'étude des résultats d'une évolution a pour avantage inappréciable celui d'intégrer la durée et par conséquent toutes les discontinuités : l'étude des sédiments et celle des formes est au moins aussi précieuse que celle des processus.

Imaginer des rapports théoriques jamais réalisés dans la nature, faire des expériences de laboratoire qui n'ont rien de commun avec les conditions réellement présentes dans la nature, peut paraître hors de propos. La discussion sur des types idéaux ne semble pas susceptible de faire avancer une science du type de la géomorphologie ou de la géographie humaine; au contraire, elle peut aboutir à des schémas sclérosants, non seulement infiniment pauvres par rapport à la réalité, mais encore erronés parce que l'on supprime les interactions et que l'on efface les discontinuités.

On a bien mieux à faire : l'étude comparative des complexes, la méthode globale si l'on veut, est la plus fructueuse, peut-être la seule légitime. Et c'est bien celle que l'on applique généralement, voire instinctivement : la géographie générale se nourrit sans cesse de la géographie régionale. On peut en tirer quelques principes, des corrélations habituelles, des probabilités de rapports. Non, sans doute, des lois simples : mais les sciences les plus avancées ne renoncent-elles pas, peu à peu, à celles-ci ?

---

(20) *Ib.*, [10], p. 29.

(21) *Ib.*, *Ibid.*, p. 71.

(22) P. BIROT, [15], p. 162.

(23) *Ib.*, *Ibid.*, p. 163.

(24) Le « principe de moindre action », la gravitation, la théorie du champ magnétique, la théorie de l'absorption de la lumière, l'entropie, le principe des vases communicants, la gravité, le « principe de self-répulsion », les phénomènes de frottements sont tour à tour invoqués pour des études urbaines dans les 50 premières pages de P. НАССЕТТ, [51], qui fait état de formules empiriques incroyablement laborieuses (comme celle de Helvig, p. 38) et trouve que l'attraction d'une ville en fonction de la distance correspond à une « strongly leptokurtic lognormal bivariate distribution » (p. 41).

(25) P. BIROT, [15], p. 163.

(26) H. BAULIG, [13], p. 408.

L'analyse n'est évidemment pas à rejeter. Par exemple, l'analyse des mécanismes peut aider; elle est indispensable encore que, comme l'écrit H. BAULIG, elle « trouve bientôt sa limite » (26). Recherche analytique et recherche synthétique sont en rapport d'interaction positive. Mais il s'agit alors d'une *analyse objective*, mesurant des processus réels. Ce que l'on conteste, c'est la valeur des déductions analytiques, de la recherche de « lois » qui régiraient le comportement d'éléments détachés du complexe en dehors duquel ils n'existent pourtant pas.

D. « Au fond, la méthode de DAVIS, divisant la difficulté, simplifiant délibérément les problèmes, procédant en somme par approximations successives, répugnait profondément à l'esprit allemand, avide de totalité... ». Soyons donc un peu plus allemands... et remarquons que Henri BAULIG, en écrivant ces lignes (27), se gaussait d'une attitude qu'il semble avoir beaucoup mieux comprise dans ses derniers articles, suivant ainsi la même évolution qu'à propos des discontinuités.

Quand P. BIROT écrit qu'il y a trois écoles de géomorphologues selon le facteur qu'ils privilégient, variations tectoniques, eustatiques ou climatiques, on peut se demander si un autre classement n'a pas plus de sens : celui qui sépare les tenants de l'analyse séparative et de l'abstraction linéaire, des chercheurs qui, apparemment moins imaginatifs, s'efforcent de déceler des rapports et des interactions effectivement réalisés. Là où l'un écrira que « plus la crue est forte plus l'érosion des berges est active », l'autre remarquera que ce ne sont pas forcément les plus grandes crues qui font le plus grand travail, car il faut aussi tenir compte du moment de l'année où elles se produisent : LEOPOLD, WOLMAN et MILLER (28) ont montré que, dans certaines régions du centre nord des Etats-Unis par exemple, les crues les plus agressives sont celles qui se produisent en fin d'hiver, bien qu'elles soient moins hautes que les crues estivales, parce que le dégel sur les berges facilite leur travail.

Pourtant, même des chercheurs qui ont le sens des interactions et des discontinuités ont parfois tendance à raisonner aussi sur des types idéaux, sans toujours le dire. Nos trois Américains, par exemple, envisagent souvent une rivière abstraite non définie, en un endroit non précisé du lit, même s'ils appuient leur démonstration sur des mesures réelles; on ne sait pas toujours de quelle dimension de rivière il s'agit, de quel régime, de quel type de climat, etc. : ces travaux paraissent alors plus près de ceux des hydrauliciens que de ceux des géomorphologues. On a, évidemment, besoin d'un effort d'épuration; mais les principes sont contingents et se manifestent généralement entre des seuils-limites : il faudrait à tout moment préciser *dans quelles conditions s'applique l'observation*.

Une certaine géomorphologie n'est pas seule en cause. C'est, si l'on y regarde de près, une attitude de cet ordre qui a conduit aux aberrations que l'on sait sur le déterminisme en géographie humaine, sur le rôle de l'eau dans la structure de l'habitat, sur le rôle des chemins de fer dans l'exode rural, sur l'évolution démographique en fonction des revenus (29) et même sur le rôle des caractères raciaux, ou autres perversions de la pensée « scientifique ». A bien des égards, cela correspond à une attitude archaïque de la pensée scientifique, qui consiste à rechercher la cause finale alors que nous n'observons que des corrélations, entre des facteurs dont aucun n'a de rôle en lui-même, dont l'action ne se conçoit qu'au sein d'un complexe.

Loin de nous l'idée de prétendre rejeter toute théorie — ce que contredirait d'ailleurs ce travail lui-même. On croit seulement que la théorie, dans des sciences qui ont affaire à des juxtapositions de complexes ayant tous leur originalité, doit être nourrie par la confrontation des complexes, qui permet la recherche des corrélations; et non par une déduction abstraite sur des éléments isolés, qui amène à avouer que l'« on voit bien les principes, mais leur réalisation n'est pas aisée »... (30).

« Loin que ce soit l'être qui illustre la relation, c'est la relation qui illumine l'être » (31).

(27) H. BAULIG, [10], p. 24.

(28) LEOPOLD, WOLMAN et MILLER, [67], p. 88.

(29) Cf. la critique des idées de Lowenstein par PASSET, [76]; on en trouverait de nombreux exemples en économie politique.

(30) P. BIROT, [15], p. 19.

(31) G. BACHELARD, [4], p. 144.

### 3. Types et complexes

Ce que le géographe observe, ce sont des complexes réalisés et en train d'évoluer. Aucun d'entre eux n'est exactement identique à un autre, ce qui justifie amplement le caractère fondamentalement monographique des recherches en géographie. Mais ces complexes peuvent généralement se classer en types, que séparent souvent de véritables discontinuités : « le type discontinu et qualitatif prédomine ici sur la loi » écrit G. GURVITCH à propos de la biologie, de la psychologie ou de la sociologie (32).

A. Chacun de ces types a ses mécanismes propres, sa logique interne, un dynamisme différent de ceux des autres types. Des seuils de relais les séparent. A chacun correspondent des critères, des valeurs, voire des courbes différentes. L'utilisation des statistiques fréquentielles, et notamment des courbes cumulatives qui en dérivent, est particulièrement précieuse ici. On peut déceler des familles de courbes aux différences caractéristiques dans les mesures granulométriques ou clinographiques, comme dans les structures par âges, par tailles d'exploitations agricoles, par dimensions d'agglomérations urbaines, etc. : autant de courbes qui sont aux types géographiques ce que les spectres sont aux corps chimiques. *Rechercher le spectre* de chacun de ces types doit être une tâche essentielle du géographe. Cela revient à prendre une connaissance exacte des *structures* du complexe.

La vogue récente de la notion d'économie d'échelle témoigne de ce que l'on a pris conscience de ces discontinuités: les économistes recherchent des lois différentes selon la dimension des entreprises, montrent que des seuils les séparent, recherchent les coûts minima ou les revenus maxima selon le volume de la production et ne songent plus à tracer dans ces domaines des courbes continues; ils savent que le monopole, l'oligopole et le polypole, qui ne diffèrent apparemment que par le *nombre* des entreprises, sont soumis à des lois, ou tout au moins régis par des comportements différents; cela vaut aussi bien pour les ateliers de production agricole que pour les établissements industriels. On pourrait étendre cette diversification des échelles aux agglomérations urbaines et même aux régions.

Ces recherches supposent un développement constant des mesures — nous avons déjà dit de quel genre —, des constructions graphiques pour la recherche des corrélations et des écarts, et de la *cartographie systématique*. La comparaison de cartes et les mesures sur les cartes restent les meilleurs moyens de comparer des complexes. Ils restent les instruments fondamentaux du géographe et il n'y a aucune raison de les négliger au profit de calculs hasardeux et abstraits. Il est significatif et heureux que, depuis peu d'années, les géographes donnent l'impression de découvrir — ou de redécouvrir — les mérites de la cartographie systématique : la floraison récente des cartes géomorphologiques, des cartes de structures et de paysages agraires et des atlas régionaux en est un signe évident. On n'en fera jamais assez dans ce domaine, car c'est encore *la carte qui permet le mieux de mettre en valeur les discontinuités spatiales*, qui sont souvent la trace de discontinuités dynamiques — de discontinuités entre types. A cet égard, la cartographie de synthèse régionale devrait être particulièrement fructueuse. Mais, certes, il ne s'agit toujours que d'instruments de travail, non d'un but.

B. Il est fréquent que ces types, apparemment irréductibles l'un à l'autre, ne représentent en fait que des maillons d'une chaîne, comme nous l'avons déjà montré. Si l'on veut bien admettre que les complexes, c'est-à-dire les individus qu'étudie le géographe, se classent en des types, qui sont parfois eux-mêmes des éléments d'une série, on observera que *la contradiction apparente entre science nomothétique et science idiographique est un faux problème*. Se nourrissant de monographies et se parachevant dans la monographie, la géographie peut — et doit — dégager des types et des corrélations. Mais il est bien évident qu'elle ne saurait, en raison de la nature des choses, parvenir à des lois simples et générales du genre de celles que l'on obtient en physique classique — et dont, d'ailleurs, le carac-

---

(32) G. GURVITCH, [48], p. 21.

tère relatif a été mis en relief dans la première moitié de ce siècle. Rechercher de telles généralités est littéralement perdre son temps.

« Il n'y a de science que du général » est encore l'une de ces formules aristotéliennes qui encombrant notre horizon mental et nous amènent inconsciemment à chercher à tout prix la généralisation; les étudiants classent la « géographie générale » bien au-dessus de la « géographie régionale » sans voir qu'il n'y a pas différence de niveau, mais interaction dialectique entre les deux, du moins si cette géographie « générale » est une géographie des types complexes et non une spéculation analytique quelque peu détachée du réel. « L'éternel conflit entre concret et abstrait », ou entre type et individu, est en réalité une association de secours mutuel. « Concret et abstrait ne peuvent se séparer. Ce sont deux aspects solidaires, deux caractères inséparables de la connaissance. Sans cesse, ils passent de l'un à l'autre : le concret déterminé devient de l'abstrait — et l'abstrait apparaît comme du concret déjà connu » (33).

J. TRICART explique (34) qu'une *cuesta* n'est pas identique à une autre *cuesta*, mais qu'il y a un type de relief qui est la *cuesta*. Il oppose cette observation à la nature épistémologique de l'histoire, qu'il conçoit comme une discipline d'érudition, n'étudiant que des cas particuliers. Implicitement, il devrait en dire autant de la géographie régionale. Il y a cependant ici une confusion. D'une part, l'histoire, comme la géographie régionale, étudie, certes, des individus, des cas particuliers. Mais elles ne peuvent le faire sans un arsenal de connaissances générales sur les mécanismes, les types d'évolution, etc. D'autre part, la comparaison de ces cas particuliers permet de détecter des types d'évolution, de mécanismes, de rapports, qui en retour aident à l'explication d'autres cas particuliers. On ne voit pas qu'il y ait de différence de nature entre la géographie et l'histoire — ce qui est peut-être la meilleure explication de leur intime et apparemment indissociable association dans l'enseignement supérieur français.

C. Il en résulte notamment qu'une géographie générale humaine qui néglige délibérément la notion de types n'est pas plus fondée qu'une géomorphologie qui néglige la notion d'échelle ou de type morphogénétique. Pourtant, la recherche de lois « générales », pures, dégagées de toute contingence, les raisonnements linéaires, sévissent encore souvent en géographie humaine. Or, on peut se demander si, hormis quelques principes élémentaires et quelques définitions communes (35), il existe la moindre loi en géographie humaine. Ce que l'on observe, ce sont des complexes, qui peuvent être classés en types, et dont la comparaison permet de dégager des corrélations habituelles — mais non obligatoires — valables seulement à l'intérieur de ces types, en raison précisément des discontinuités qui les séparent. Pourquoi une science de cette nature serait-elle moins attrayante qu'une science qui vise à établir des lois absolues dans des conditions parfaitement pures ?

Si les notions de type et de complexe sont clairement conçues, l'observation des faits peut d'ailleurs permettre l'élaboration de modèles, comme nous l'avons fait dans le chapitre II de la Deuxième partie. Cela consiste à passer par-delà le contingent, le particulier, ce qui fait la personnalité de chaque complexe pris isolément, pour distinguer les traits communs à divers complexes de même nature : par exemple « les régions d'estuaires », « les vals », etc. Mais en général un modèle ne saurait être universel — sauf peut-être dans quelques cas. Il ne vaut qu'à l'intérieur d'un type (36) : on comparera par exemple les régions d'estuaires en Europe occidentale, une étude universelle paraissant parfaitement vaine. La comparaison des modèles élaborés pour des types différents peut alors être une démarche fructueuse.

(33) H. LEFEBVRE, [65], p. 82-83.

(34) J. TRICART, [101], p. 78.

(35) Comme l'opposition entre le plan régulier des villes créées et le plan désordonné des villes spontanées, l'extension des banlieues le long des axes de circulation ou le caractère généralement ouvert des paysages agraires à contraintes collectives : il ne s'agit guère que de ressemblances dans des formes ou des mécanismes élémentaires. Il est certain qu'en présence de certains problèmes tous les groupes humains ont des réactions identiques; nous voulons seulement dire que ces généralités à l'échelle du globe se réduisent finalement à peu de choses et ne s'observent que pour des éléments simples de l'analyse.

(36) D'où la division systématique des *Précis* récents de P. GEORGE, ([41], [42], etc.) selon les types socio-économiques.

*La reconnaissance des types, et la comparaison des complexes à l'intérieur de ces types*, nous paraît être la tâche fondamentale du géographe. A bien des égards, cette proposition peut être reçue comme une banalité : sous une forme ou sous une autre, elle a été souvent émise. Mais une science se juge à ses résultats et à ses tendances objectives, non à ses déclarations. Or on est frappé par la persistance du goût pour la généralisation, la réflexion analytique et linéaire. Seuls les progrès de la géographie zonale en géomorphologie, de la géographie humaine par grands types économiques et sociaux comme la pratique P. GEORGE, représentent dans ce domaine une acquisition tangible. Suffisent-ils ?

D. Cette comparaison doit se faire aussi *dans le temps*. La recherche des discontinuités dans l'évolution, et de la succession des types d'organisation est capitale : car les mécanismes, les comportements y suivent des voies différentes. P. GEORGE a intitulé un chapitre de son dernier ouvrage (37) « Le temps discontinu » ; mais il y envisage essentiellement les discontinuités de type exogène : guerres, épidémies, catastrophes naturelles, changements de frontières, etc. Il faut aussi mettre en évidence les discontinuités endogènes de l'évolution des sociétés, les ruptures produites par évolution interne. Certes, une société n'est pas isolée et les événements extérieurs l'influencent ; ils peuvent même provoquer certaines ruptures ; mais des mutations sont aussi produites de l'intérieur, même si les événements extérieurs jouent plus ou moins le rôle de catalyseurs : notre étude de l'évolution des campagnes toulousaines est largement basée sur cette recherche, et a montré que bien des comportements, finalement des principes de géographie générale (à propos du rôle de la grande propriété, de la petite exploitation, du métayage, des étrangers, de l'habitat dispersé, de l'émigration rurale, du choix de productions, de l'influence des villes, etc.) ne sont valables qu'à certaines époques, et peuvent se transformer en leur contraire à l'époque suivante.

E. L'individu par excellence, dans les recherches géographiques, est la région : une combinaison originale d'éléments physiques, ou d'éléments humains, ou d'éléments physiques et humains. Cela est vrai quelle que soit la définition que l'on donne à ce mot, quel que soit l'adjectif qu'on lui accole, quelle que soit la dimension qu'on lui attribue. Cela est vrai aussi bien en géographie physique qu'en géographie humaine : un complexe naturel, c'est toujours une région.

*La région est l'expression même de la discontinuité*. Irréductible à ses voisines, elle a des traits d'ensemble originaux, une certaine physionomie, même si chacun de ses composants ne varie que graduellement d'une région à l'autre. Un petit pays, une « région homogène », c'est une combinaison particulière, unique, entre des éléments qui ne changent souvent que progressivement — même si, parfois, des discontinuités à l'intérieur de chacun des éléments (un accident topographique, un changement de nature des sols, etc.) souligne partiellement la limite du pays. Les limites d'une « région polarisée » marquent non moins évidemment une discontinuité majeure dans la distance par rapport au noyau.

Or, ces complexes, ces régions même, peuvent se classer en types, et la comparaison des individus qui constituent le type est spécialement enrichissante, si elle est spécialement difficile. Les principaux résultats de la géographie humaine n'ont été acquis que lorsqu'on a comparé des combinaisons régionales, c'est-à-dire des ensembles. Isoler un élément particulier comme l'habitat rural, ou les champs en lanière, ou les chemins de fer, et tenter sa théorie, sa « géographie générale », aboutit à des approximations abusives ou à des banalités superficielles, et ouvre bien des fausses pistes : il y a eu suffisamment de discussions stériles pour le prouver.

P. GEORGE écrit à plusieurs reprises qu'il faut renoncer à rechercher des espaces finis, qui ne sauraient exister (38). Il est bien certain qu'à la lettre, et si l'on étudie une région analytiquement, composant par composant, on trouve la continuité, sauf exception. Mais la démarche analytique est ici plus insuffisante encore qu'ailleurs. Une région — qu'elle soit dite « homogène » ou « polarisée » — ne se définit pas par la juxtaposition d'activités, de paysages et de populations ; elle est combinaison ; or, quel que soit le caractère graduel de la variation de chacun des éléments dans l'espace, il est un point à partir duquel la combinaison change de nature : soit parce qu'un des éléments se transforme

---

(37) P. GEORGE, [44], p. 50.

plus rapidement en ce lieu et entraîne la modification générale du complexe, soit parce que le système d'interactions lui-même a, par évolution graduelle de chacun des éléments, changé de nature : ce n'est pas le seul cas où la continuité de la variation des éléments entraîne la discontinuité de la variation de l'ensemble.

Le géographe a souvent observé, même dans le paysage, qu'on « change de région » à tel endroit; cette connaissance empirique est insuffisante, car le paysage n'enregistre pas strictement toutes les différences et, n'étant qu'un des éléments du complexe même s'il en traduit d'une certaine façon la plupart des aspects, peut ne se modifier qu'assez lentement; mais elle revient à noter une *discontinuité de synthèse*. Les régions ont des limites; celles-ci ne sont pas toujours aussi floues qu'on veut bien le dire quand on est trop influencé par l'évolution graduelle de certains de leurs éléments. Bien entendu, il n'est pas deux villages, deux terroirs qui se ressemblent; mais c'est un problème que nous avons déjà rencontré : il y a des types de combinaisons entre les éléments; chacun de ces types est une région; ils sont séparés dans l'espace par des discontinuités, qui sont produites par l'évolution plus ou moins graduelle de chacun de leurs éléments — qu'il s'agisse de traits du paysage ou de la distance à la métropole.

Cette étude sur les discontinuités en géographie, partie de tout autres considérations, rejoint donc ici une conviction que nous avons progressivement acquise, la croyance aux vertus d'une géographie régionale systématique, reposant sur le classement des types de régions et leur comparaison. Le géographe, certes, fait à tout moment cette démarche, mais plutôt par bribes, de façon encore analytique : l'explication des divergences dans le comportement de tel élément, d'une région à l'autre, est le fondement de toute géographie générale. Mais, en privilégiant l'étude d'un élément, on risque de commettre des erreurs d'appréciation. Les inconvénients de la méthode séparative sont graves, parce qu'elle demande une rare prudence. La *géographie régionale comparée systématique* — qui n'est certes pas une nouveauté mais qu'on peut estimer beaucoup trop peu pratiquée — nous paraît devoir être plus fructueuse, précisément en raison de cette discontinuité de nature entre les éléments pris isolément et le complexe qu'ils forment : passera-t-on de la *géographie* à la *chorologie* ?

---

(38) « Le but jamais atteint par la recherche géographique est d'enfermer les phénomènes qu'elle saisit dans un espace fini : la région »; « La difficulté ... procède du fait qu'il n'y a jamais d'espace fini à l'égard de tous les phénomènes... Il faut se résigner à en prendre acte et à représenter des superpositions d'espaces finis différents, correspondant chacun à un phénomène ou à un groupe de phénomènes, à un rapport ou à une forme de corrélation ou de relation » (P. GEORGE, [44], p. 9).

## CONCLUSION

La théorie des discontinuités nous paraît donc susceptible de contribuer à définir la nature même des sciences géographiques.

Elle nous fait concevoir *une géographie sans lois*, mais qui repose sur la recherche de corrélations habituelles, à partir d'expériences déjà réalisées. Même en physique (1) les lois prennent de plus en plus l'aspect de *rapport de probabilité*, et perdent le caractère absolu qu'elles avaient pendant la période de jeunesse de cette science. Se mettre à rechercher des lois en sciences naturelles et en sciences humaines — et par conséquent en géographie — serait négliger l'expérience des sciences voisines et, de surcroît, se tromper sur la nature même de nos recherches.

Elle nous fait apercevoir *une géographie excluant tout finalisme*. La géographie étudie *une succession de déséquilibres provisoires*; elle peut déceler certaines tendances, du moins à court terme, mais ne peut préjuger d'une quelconque finalité, hors d'évidences superficielles : bien entendu, l'érosion tend à abaisser le relief — mais cette banalité n'aide pas beaucoup à l'interprétation de ses formes.

On éprouve quelque méfiance envers des postulats apparemment fort simples, comme « le principe de moindre action » que certains géomorphologues voient régir l'érosion, et semblent redécouvrir depuis peu (2). L'expression, déjà, est ambiguë : car si la rivière cherchait vraiment le moindre effort, elle n'éroderait rien du tout, elle contournerait les obstacles. Il est curieux que H. BAULIG, après avoir exécuté le finalisme et l'anthropomorphisme de certaines formules (3), écrive aussitôt : « La rivière ne cherche pas la ligne faible, mais quand elle s'y trouve, elle en tire un tel avantage qu'elle ne peut plus guère en être détournée »; comment peut-on parler de l'avantage d'une rivière ? Ce qui se passe, en fait, c'est que la rivière se trouve installée dans la zone faible parce que là seulement sa puissance disponible peut venir à bout d'une résistance moindre. Finalité, principe de moindre travail, paraissent des vues de l'esprit peu conformes à l'observation de la nature et des processus dialectiques qui s'y donnent cours. Ce que l'on voit, nous semble-t-il, *c'est un état de force et de résistance variant à tout moment*. L'agent d'érosion érode là où il le peut, en fonction de sa puissance disponible et de la résistance du lit ou du versant. La rivière commence, par exemple, par éroder une zone de faible cohésion et ne peut rien sur l'obstacle qu'est le gros bloc de roche dure, jusqu'à ce que celui-ci, amplement dégagé, offre au courant une surface d'action telle que l'énergie appliquée dépasse une résistance d'ailleurs affaiblie par le sapement à la base : le bloc est alors déplacé. *On ne voit pas là une tendance, mais un conflit*, pas de mécanisme mystérieux mais un rapport variable entre une action et une résistance.

Voici un exemple assez riche d'enseignements. H. BAULIG affirmait que les galets, dans le lit d'une rivière, sont disposés « de manière à » offrir au flot la plus petite résistance. Mais J. TRICART (4) souligne qu'en réalité, le plus souvent, les galets sont perpendiculaires au courant, ce qui est dommage pour le « principe de moindre résistance ». C'est qu'en effet les galets ne sont pris en charge que lorsque ils sont placés de telle façon qu'ils offrent au courant la plus grande surface d'action (5); quand,

---

(1) G. GURVITCH parle pour les sciences humaines de « régularités tendanciennes »; mais même l'idée de tendance peut paraître inquiétante.

(2) Cf. LEOPOLD et WOLMAN, [67]; WUNDT, [106].

(3) H. BAULIG, [10], p. 39

(4) J. TRICART, [101], p. 329.

(5) J. TRICART, [97], p. 12.

sous l'effet des chocs, un galet vient à être placé perpendiculairement au courant, il entre en saltation et, modifiant alors la compétence du courant, retombe plus loin, dans une position peu différente.

En fait, H. BAULIG l'a lui-même écrit : « On se trouve toujours en présence non d'éléments, mais de complexes, de systèmes de forces et de résistances » (6). Plutôt que de rechercher des tendances de l'érosion, il peut paraître plus fructueux de se rendre compte si telle ou telle forme est exposée à tel ou tel agent, si l'on a atteint ou non tel ou tel seuil décisif. Un changement de climat ou un mouvement tectonique entraînent de nouvelles valeurs des pentes et des processus, de nouveaux seuils par conséquent, et l'érosion travaille entre ces seuils jusqu'à de nouvelles discontinuités.

Finalement, on observe que les agents d'érosion travaillent d'autant plus qu'ils trouvent de plus grandes possibilités d'action, ce qui serait presque le contraire du principe de moindre effort. On devrait donc pourchasser sans pitié dans les écrits géomorphologiques des expressions telles que « afin de », ainsi que toute allusion à l'anthropomorphisme.

*Mutatis mutandis*, il en est de même en géographie humaine : à quelles aberrations mènerait la recherche d'une finalité dans l'évolution des sociétés ?

La théorie des discontinuités contribue enfin à faire concevoir une géographie probabiliste, qui échappe au carcan du déterminisme le plus rigide. Ce caractère a été récemment souligné à plusieurs reprises en géomorphologie (7). Pas plus qu'on ne peut connaître à la fois la position et le mouvement d'un corpuscule, comme l'expriment les relations d'incertitude de Heisenberg, on ne peut imaginer simultanément les effets d'une modification de la charge et de la puissance d'une rivière : il faut envisager qu'un seul des éléments du complexe varie, ce qui amène souvent à l'échec si l'on connaît mal les interactions déclenchées et les seuils franchis; ou, mieux, observer des résultats, des expériences réalisées, et compter patiemment, de façon à dégager les relations les plus probables.

Les phénomènes naturels et sociaux mettent en jeu une telle foule de variables, et des unités élémentaires si nombreuses — l'homme, la particule de sol, le caillou — qu'on ne peut vraiment connaître que des résultats de combinaisons; il y a discontinuité entre le comportement de chaque homme ou de chaque grain de sable pris isolément, et le comportement du groupe. Il faut donc appliquer les méthodes des sciences probabilistes, et notamment la statistique.

En fait, c'est le « cycle » davisien qui est le produit d'un déterminisme mécaniste, où tout s'enchaîne sans discontinuité et selon une finalité harmonieusement pré-établie. H. BAULIG lui-même l'écrit avec la plus grande netteté (8) : « Le concept cyclique suppose ... la tendance vers un état final déterminé ». Tout est dans cette phrase, et c'est son contre-pied que la considération des discontinuités nous amène à prendre.

Ces observations peuvent être transposées en géographie humaine. Après tout, le possibilisme de Vidal-Lablache n'est pas autre chose qu'un écho, en géographie humaine, de ce qu'on nomme ailleurs — assez abusivement — l'indéterminisme. A. MEYNIER le rappelait en 1952 (9). Entre de nombreuses solutions possibles, l'homme, ou plutôt le groupe, a choisi telle ou telle, mais non pas selon le hasard : en fonction d'un certain nombre de contraintes, comme l'organisation sociale et économique du groupe.

En ce sens, il n'y a donc pas indétermination véritable : on ne disposait que de certaines solutions possibles, et le poids de contraintes sur lesquelles le groupe humain ne peut que très partiellement agir a déterminé son choix, ou plus exactement son action. C'est ce que nous avons essayé de montrer, par exemple, dans l'étude des paysages agraires de l'Aquitaine sud-orientale (10) : ce domaine de recherches est d'ailleurs particulièrement riche, puisqu'en outre les formes anciennes survivent longtemps aux discontinuités de l'évolution, et que ce décalage, en retour, pèse sur l'évolution. C'est sans doute pourquoi ce type de recherche vit exercer tant de sagacité, et peut-être aussi pourquoi, demandant moins d'esprit de géométrie que d'esprit de finesse, il est aujourd'hui délaissé par une certaine catégorie de géographes, qui en jugent les raisins trop verts.

(6) H. BAULIG, [10], p. 42.

(7) Y compris par P. BIROT, [15], p. 166. H. BAULIG s'est également posé la question, notamment p. 35 et surtout 42 des *Essais*, où il évoque la loi de Mariotte : « en serait-il de même en géographie ? ».

(8) H. BAULIG, [11], p. 236.

(9) A. MEYNIER, [71], p. 51.

(10) R. BRUNET, [26].

Ce que l'on a voulu montrer en construisant une théorie des discontinuités, et en recherchant ses implications, c'est la possibilité de nouvelles explications, susceptibles de contribuer à la solution de certaines difficultés; c'est l'erreur théorique que semblent constituer certaines démarches; c'est l'intérêt probable de certaines techniques ou méthodes de recherche.

Il ne s'agit certes pas d'introduire un éclectisme qui aboutirait à la confusion, et que dénonçait Gaston BACHELARD. On souhaite seulement mettre l'accent sur les processus de type dialectique (11) et sur l'intérêt qu'offre la prise en considération des discontinuités dans l'évolution; et montrer que ni la discontinuité ni la contradiction ne doivent surprendre ni irriter, qu'elles sont au contraire l'âme de la science (12). Finalement, loin de proposer un dogme à la place d'autres dogmes, il s'agit d'enrichir les moyens d'explication, de contribuer à l'édification d'une géographie ouverte.

---

(11) « Il faut bien reconnaître que la combinaison des influences thomiste, cartésienne et positiviste a renforcé, en France spécialement, le préjugé contre la dialectique » (G. GURVITCH, [50], p. 16).

(12) « A quoi M. ALLIX répond que, dans un profil en long naturel, il ne lui paraît pas nécessaire d'expliquer la présence d'irrégularités; c'est leur absence qui est assez peu naturelle pour avoir entraîné la recherche de justifications théoriques » (A. ALLIX, [1], p. 177).



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] A. ALLIX (1960), Propos d'un géographe. Lyon, *Mém. et doc. Inst. Etudes rhod.*, n° 15, 269 p.
- [2] J. M. AVENARD et J. TRICART (1960), Techniques de travail et idées de recherches. Application de la mécanique des sols à l'étude des versants. *Rev. de Géomorpho. dynam.*, XI, 10-12, p. 146-156.
- [3] G. BACHELARD (1936), *La dialectique de la durée*. Paris, Boivin, 171 p.
- [4] G. BACHELARD (1941), *Le nouvel esprit scientifique*. Paris, P.U.F., 179 p.
- [5] G. BACHELARD (1953), *Le matérialisme rationnel*. Paris, P.U.F., 225 p.
- [6] R. BARRE (1957), *Economie politique*. Paris, P.U.F., 2 vol. 639 + 768 p.
- [7] H. BAULIG (1939a), Questions de terminologie. II. Jeune, mûr, vieux. *Journal of Geomorpho.*, II, 2, p. 121-132.
- [8] H. BAULIG (1939b), Sur les « gradins de piedmont ». *Journal of Geomorpho.*, II, 4, p. 281-304.
- [9] H. BAULIG (1948), La géographie est-elle une science ? *Annales de Géogr.*, LVII, p. 1-11.
- [10] H. BAULIG (1950), *Essais de géomorphologie*. Paris, Belles Lettres, Publ. Faculté Lettres Strasbourg, n° 114, 161 p.
- [11] H. BAULIG (1952), *Cycle et climat en géomorphologie*. Rennes, 50<sup>e</sup> anniv. du Labo. de Géogr. de l'Univ., Vol. Jubil., p. 215-239.
- [12] H. BAULIG (1957), Les méthodes de la géomorphologie, d'après M. Pierre Birot. *Annales de Géogr.*, LXVI, 354, p. 97-124 et 355, p. 221-236.
- [13] H. BAULIG (1959), Morphométrie. *Annales de Géogr.*, LXVIII, 369, p. 385-408.
- [14] P. BIROT (1949), *Essais sur quelques problèmes de morphologie générale*. Lisbonne, Inst. para a alta cultura, Centro de Est. geogr., 176 p.
- [15] P. BIROT (1955), *Les méthodes de la morphologie*. Paris, P.U.F., Coll. Orbis, 178 p.
- [16] P. BIROT (1958), Les tendances actuelles de la géomorphologie en France. *Zeitschrift für Geomorpho.*, II, 1-2, p. 123-134.
- [17] P. BIROT (1959), *Précis de géographie physique générale*. Paris, Colin, 403 p.
- [18] P. BIROT et J. DRESCH (1966), Pédiments et glaciers dans l'Ouest des Etats-Unis. *Annales de Géographie*, 411, sept. 1966, 513-552.
- [19] F. BOURDIER (1959), Origines et succès d'une théorie géologique illusoire : l'eustatisme appliqué aux terrasses alluviales. *Rev. de Géomorpho. dynam.*, X, 1-2 et 3-4, p. 16-29.
- [20] R. BRUNET (1952a), *Le relief du Terrefort lauragais et toulousain*. Toulouse, Inst. de Géogr., D.E.S., 348 p. dactyl.
- [21] R. BRUNET (1952b), Problèmes d'érosion fluviale dans le Terrefort lauragais et toulousain. *Bull. A.G.F.*, n° 229-230, p. 168-171.
- [22] R. BRUNET (1953), La vallée de l'Hers mort et son évolution morphologique. *Rev. géogr. Pyrénées S.-O.*, XXIV, 2, p. 97-115.
- [23] R. BRUNET (1956), Un exemple de la régression des glaciers pyrénéens. Zaragoza. *Pirineos*, XII, n° 39-42, p. 261-284.
- [24] R. BRUNET (1957), L'érosion accélérée dans le Terrefort toulousain. Premier examen. *Rev. Géomorpho. dynam.*, VIII, p. 33-40.
- [25] R. BRUNET (1959), La propriété rurale des citadins et le rayonnement des villes en Gascogne gersoise. Actes du XV<sup>e</sup> Congrès d'Etudes région. de la Fédér. des Soc. acad. et sav. Languedoc-Pyrénées-Gascogne (Lecture) et *Bull. Soc. archéol., hist., litt. et scient. du Gers*, LX, p. 211-220.
- [26] R. BRUNET (1960), Les paysages ruraux de l'Aquitaine du Sud-Est. *Rev. géogr. Pyrénées S.-O.*, XXXII, 3, p. 233-276.
- [27] R. BRUNET (1963), L'évolution démographique récente de la région Midi-Pyrénées. *Rev. géogr. Pyrénées S.-O.*, XXXIV, 2, p. 183-203.
- [28] R. BRUNET (1965), *Les campagnes toulousaines*. Toulouse, Assoc. Public. Faculté Lettres, 727 p.
- [29] W. BUNGE (1962), *Theoretical geography*. Lund, Lund Studies in Geography, 210 p.
- [30] L. BUQUET (1956), *L'optimum de peuplement*. Paris, P.U.F., 308 p.
- [31] A. CALLEUX et J. TRICART (1956), Le problème de la classification des faits géomorphologiques. *Annales de Géogr.*, LXV, 349, p. 162-186.

- [32] A. CALLEUX et J. TRICART (1960), Bruit de fond, information et sciences de la nature. *Rev. de Géomorphol. dynam.*, XI, 10-12, p. 145.
- [33] P. CAZALIS (1961), Géomorphologie et processus expérimentaux. *Cahiers de Géogr. de Québec*, V, 9, p. 33-50.
- [34] A. CHOLLEY (1957), *Recherches morphologiques*. Paris, Colin, 207 p.
- [35] R. COQUE (1962), *La Tunisie présaharienne. Etude géomorphologique*. Paris, Colin, 476 p.
- [36] J. CORBEL (1964), L'érosion terrestre. Etude quantitative. *Annales de Géogr.*, LXXIII, 398, p. 385-412.
- [37] M. DERRUAU (1958), *Précis de géomorphologie*. Paris, Masson, 2<sup>e</sup> éd., 395 p.
- [38] P. FROMONT (1956), *Economie rurale*. Paris, Libr. de Médecis, 450 p.
- [39] G. GALIBERT (1965), *La haute montagne alpine*. Toulouse, Boisseau, 405 p.
- [40] P. GEORGE (1959), *Questions de géographie de la population*. Paris, P.U.F., Trav. et Doc. de l'I.N.E.D., Cah. n° 34, 229 p.
- [41] P. GEORGE (1961), *Précis de géographie urbaine*. Paris, P.U.F., 283 p.
- [42] P. GEORGE (1963), *Précis de géographie rurale*. Paris, P.U.F., 360 p.
- [43] P. GEORGE (1965), *Panorama du monde actuel*. Paris, P.U.F. Coll. Magellan, 275 p.
- [44] P. GEORGE (1966), *Sociologie et géographie*. Paris, P.U.F., 217 p. (Coll. SUP).
- [45] P. GEORGE et M. ROCHEFORT (1966), L'ombre de Malthus à la Conférence mondiale de la Population à Belgrade (septembre 1965). *Annales de géographie*, 411, sept. 1966, p. 553-568.
- [46] A. GLORIOT et J. TRICART (1952), Etude statistique de vallées asymétriques sur la feuille Saint-Pol au 1/50 000. *Rev. de Géomorpho. dynam.*, III, 2, p. 88-98.
- [47] A. GUILCHER (1965), *Précis d'hydrologie marine et continentale*. Paris, Masson, 389 p.
- [48] G. GURVITCH (1957), *La vocation actuelle de la sociologie*. Paris, P.U.F., 2<sup>e</sup> éd., t. I.
- [49] G. GURVITCH (1958), *Traité de sociologie*. Paris, P.U.F., 2 vol. 514 + 466 p. (sous la direction de).
- [50] G. GURVITCH (1962), *Dialectique et sociologie*. Paris, Flammarion, Nouv. Bibl. scientif., 242 p.
- [51] P. HAGGETT (1965), *Locational analysis in human geography*. Londres, Edward Arnold, 339 p.
- [52] M. HALBWACHS (1938), *Morphologie sociale*. Paris, Colin, 207 p.
- [53] F. HJULSTRÖM (1935), Studies on the morphological activities of the rivers as illustrated by the river Fyris. *Bull. Geol. Inst. Upsala*, p. 221-527.
- [54] R. E. HORTON (1945), Erosional developments of streams and their drainage basins. Hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geol. Soc. America, Bull.*, 56, p. 275-370.
- [55] D. JOHNSON (1939), Studies in scientific method. *Journal of Geomorpho.* I, p. 64-66 et 147-152, II, p. 366-372.
- [56] E. JUILLARD (1961), L'urbanisation des campagnes. *Etudes rurales*, n° 1, p. 18-33.
- [57] E. JUILLARD (1962), La région : essai de définition. *Annales de Géogr.*, LXXI, 387, p. 483-499.
- [58] C. KLEIN (1960), La notion de rythme en morphologie. *Norois*, 28, p. 373-387.
- [59] A. KRIGSTRÖM (1962), Geomorphological study of sandur plains and their braided rivers in Iceland. *Geografiska Annaler*, XLIV, 3-4, p. 328-346.
- [60] J. LABASSE (1966), *L'organisation de l'espace*. Paris, Hermann, 605 p.
- [61] S. LABOUREUR (1951), La localisation des méandres dans le réseau hydrographique de la plaine du Pô. *Bull. A.G.F.*, p. 100-105.
- [62] Y. LACOSTE (1963), Un problème complexe et débattu : les grands ensembles. *Bull. A.G.F.* 318-319, p. 37-46.
- [63] M. LATIL (1956), *L'évolution du revenu agricole*. Paris, Colin, Et. et Mém. Centre d'Et. écon., 378 p.
- [64] H. LEFEBVRE (1947), *Le matérialisme dialectique*. Paris, P.U.F., 154 p.
- [65] H. LEFEBVRE (1947), *Logique formelle et logique dialectique*. Paris, Ed. sociales, 291 p.
- [66] G. LE GUEN (1964), *L'évolution récente de la population en Bretagne*. *Norois*, 1964, p. 17-38.
- [67] L. B. LEOPOLD, M. G. WOLMAN et J. P. MILLER (1964), *Fluvial processes in geomorphology*. San Francisco-London, W. H. Freeman, 522 p.
- [68] L. LLIBOUTRY (1964), *Traité de glaciologie*. Paris, Masson, t. I, 427 p.
- [69] E. de MARTONNE (1948), *Traité de géographie physique*. Paris, Colin, 8<sup>e</sup> éd., 3 vol.
- [70] H. MENDRAS (1958), *Les paysans et la modernisation de l'agriculture*. Paris, C.N.R.S., 120 p.
- [71] A. MEYNIER (1952), *Cinquante ans de géographie française*. Rennes, 50<sup>e</sup> anniv. du Labo. de Géogr. de l'Univ., Vol. jubilé, p. 47-65.
- [72] A. MEYNIER (1956), Compte rendu de P. Birot, Les méthodes de la morphologie. *Norois*, 10, p. 223-227 et réponse de P. BIROT, *Ibid.*, 16 (1957), p. 509-510.
- [73] A. MEYNIER (1960), Réflexions sur la spécialisation chez les géographes. *Norois*, 25, p. 5-12.
- [74] A. MEYNIER (1965), Torrents et sheetflood les 1 et 2 août 1963 à Allasac (Corrèze). *Rev. de Géomorpho. dynam.*, XV, 4-5-6, p. 61-65.
- [75] S. MORAWETZ (1941), *Zur Mäanderfrage*. *Petermanns Mitteil.* 87, p. 263.

- [76] R. PASSET (1965), Phases de développement et seuils de mutation. *Rev. jurid. et écon. S.-O.*, XIV, 2, série écon., p. 259-306.
- [77] Ch.-P. PÉGUY (1957), *Eléments de statistique appliquée aux sciences géographiques*. Paris, C.D.U., 200 p.
- [78] P. REY (1960), *Essai de phytocinétique biogéographique*. Gap, Louis-Jean, 400 p. (Thèse Sciences Toulouse).
- [79] P.-L. REYNAUD (1962), *Economie généralisée et seuils de croissance*. Paris-Genève.
- [80] M. ROCHEFORT (1957), Méthodes d'étude des réseaux urbains. Intérêt de l'analyse du secteur tertiaire de la population active. *Annales de Géogr.*, LXVI, 354, p. 125-143.
- [81] M. ROCHEFORT (1963), *Les fleuves*. Paris. P.U.F., 128 p. (Coll. Que Sais-Je ?).
- [82] E. M. ROGERS (1960), *Social change in rural society*. New York, Appleton Century Crofts, 490 p.
- [83] A. RONDEAU (1961), *Recherches géomorphologiques en Corse*. Paris, Colin, 586 p.
- [84] G. SAUTIER (1962), *A propos de quelques terroirs d'Afrique occidentale*. *Etudes rurales*, n° 4, p. 24-86.
- [85] A. SAUVY (1952), *Théorie générale de la population*. Paris, P.U.F., 2 vol. 370 + 397 p.
- [86] A. SCHEDEGGER (1961), *Theoretical geomorphology*. Berlin, Springer-Verlag, 333 p.
- [87] R. SOUCHEZ (1963), Evolution des versants et théorie de la plasticité. *Rev. belge de Géogr.*, 87, 1, p. 8-94.
- [88] O. H. K. SPATE (1960), *Quantity and quality in geography*. *Annals Assoc. americ. Geogr.*, L, p. 377-394.
- [89] A. N. STRAHLER (1950), *Davis' concept of slope development viewed in the light of recent quantitative investigations*. *Annals Assoc. americ. Geogr.*, XL, p. 209-213.
- [90] A. N. STRAHLER (1951), *Physical geography*. New York, Wiley, 442 p.
- [91] J. SURET-CANALE (1955), Essai sur les limites et la valeur de la géomorphologie classique. *Norvis*, 5, p. 5-17.
- [92] F. TAILLEFER (1946), Profil d'équilibre et tracé d'équilibre, méandres et divagations des rivières. *Rev. géogr. Pyrénées S.-O.*, XVI-XVII, p. 202-232.
- [93] F. TAILLEFER (1951), *Le piémont des Pyrénées françaises*. Toulouse, Privat, 383 p.
- [94] J. TRICART (1952), *Climat, végétation, sol et morphologie*. Rennes, 50<sup>e</sup> anniv. Labo. Géogr. Univ., Vol. jubilé, p. 240-254.
- [95] J. TRICART (1957), Mise au point : l'évolution des versants. *L'Inform. géogr.*, XXI, 3, p. 108-115.
- [96] J. TRICART et F. HIRSCH (1960), Relations entre le débit et la superficie des bassins fluviaux. *Annales de Géogr.*, LXIX, 375, p. 449-461.
- [97] J. TRICART (1961), Observations sur le charriage des matériaux grossiers par les cours d'eau. *Rev. de Géomorpho. dynam.*, XII, 1, p. 3-15.
- [98] J. TRICART (1962), *L'épiderme de la Terre. Esquisse d'une géomorphologie appliquée*. Paris, Masson, Coll. Evol. Sciences n° 21, 167 p.
- [99] J. TRICART (1962), *La discontinuité dans les phénomènes d'érosion*. *Assoc. internat. d'Hydrol. scientif.*, n° 59, Comm. de l'Erosion contin., p. 233-243.
- [100] J. TRICART (1965), Schéma des mécanismes de causalité en géomorphologie. *Annales de Géogr.*, LXXIV, 403, p. 322-326.
- [101] J. TRICART (1965), *Principes et méthodes de la géomorphologie*. Paris, Masson, 496 p.
- [102] M. VINCENT (1965), Les conditions de l'écoulement dans le bassin de la Cèze. *Annales de Géogr.*, LXXIV, 405, p. 534-559.
- [103] H. VOGT (1965), Quelques problèmes de méandres de débordement en roche meuble. *Rev. de Géomorpho. dynam.*, XV, 4-5-6, p. 50-60.
- [104] J. B. WERTZ (1964), Les phénomènes d'érosion et de dépôt dans les vallées habituellement sèches du Sud-Ouest des Etats-Unis. *Zeitschrift für Geomorpho.*, ns VIII, Sonderheft, p. 71-104.
- [105] N. WIENER (1952), *Cybernétique et société*. Paris, Les Deux-Rives, 295 p.
- [106] W. WUNDT (1962), Aufriss und Grundriss der Flussläufe vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet. *Zeitschrift für Geomorphologie*, p. 198-217.



## INDEX

- Aire de domination foncière : 61.  
Aire d'influence urbaine : 60-61.  
Aire végétale : 16.  
Altération chimique des roches : 14, 24, 32, 34, 40, 41, 83.  
Alternances gel-dégel : 15, 24, 25, 34, 38, 75, 80, 87.  
Altitude (rôle de l') : 37-39, 42, 43.  
Aréolaire (érosion) : 20, 34, 87.  
Argile : 23, 30, 31, 34, 80.  
Aridité : 87.  
Auréoles urbaines : 57-62.  
Autocatalyse : 32, 33, 51.  
Autoexcitation : 33.  
Auto-oscillation : 88.  
Autorégulation : 33.
- Banlieue : 58-61.  
Bassin versant : 44, 45, 47, 48.  
Bathymétrie : 38.  
Bouchon vaseux : 16.  
Bout d'auge (Trogsschluss) : 45.  
Brouillard : 25.  
Bruit de fond : 14.
- Capillarité : 13, 15, 21.  
Capture : 31.  
Cartographie (problèmes de) : 81, 91, 97.  
Catalyseur : 29, 46, 76.  
Catastrophisme : 86-87, 89.  
Centre des villes : 59.  
Chaîne des sols (catena) : 74.  
Chaîne de transformations : 31.  
Changement qualitatif : 30-31. V. aussi Mutation.  
Charge (d'une rivière) : 15, 16, 19, 20, 21, 23, 30-31, 42, 43, 45, 46, 48, 73, 82, 90, 91, 92, 93.  
Chenaux anastomosés : 15, 45, 46, 48, 86.  
Coefficient d'écoulement : 43, 48, 90.  
Commerces et services urbains : 15, 51-52, 56, 92.  
Complexes : 47, 76, 89, 95-100.  
Compétence (d'un cours d'eau) : 23, 25, 30, 31, 102.  
Confluence : 36, 42, 44, 93.  
Consommation : 17, 67-68.  
Convergence océanique : 75.  
Couche de saut (Sprungschichte) : 75.  
Couronnes urbaines : v. Auréoles.
- Coût marginal : 18, 67.  
Coût de production : 17-19, 66, 67.  
Coûts sociaux : 51-52.  
Creep : 20, 25, 40, 41, 73.  
Creusement : 34, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 73, 74, 75.  
Crue : 25, 26, 29, 34, 48, 73, 79, 87, 88, 92.  
Cumulative (courbe) : 91, 92, 97.  
Cycle : 34, 40, 44, 45, 49, 78-80, 87, 88, 102.
- Débit : 15, 16, 41, 42, 43, 46, 48, 73, 83, 84.  
Décollage (take-off) : 18.  
Déficit d'écoulement : 21, 43, 48.  
Densité de population : 15, 16, 19, 27, 50-55.  
Désagrégation mécanique des roches : 14, 20, 25, 33, 34, 38, 40, 81.  
Déterminisme : 96, 102.  
Diagramme triangulaire : 84.  
Dialectique : 9, 28, 33, 34, 65, 77, 86, 98, 103.  
Dimension des agglomérations : 15, 24, 55-57, 92.  
Dimension des entreprises : 20, 21, 24, 25, 62-65, 97.  
Dimension des vallées : 47-49.  
Discontinuité (break) dynamique : 36, 41, 74-75, 77, 97.  
Discontinuité endogène : 35, 36, 41, 44, 45, 47, 71, 74, 89, 99.  
Discontinuité exogène : 36, 42, 44, 45, 75, 99.  
Discontinuité statique : 35, 74-75, 77, 88.  
Dissymétrie de l'action : 16, 26, 27, 34, 41.  
Dissymétrie de la vallée : 46-47, 49.  
Distance à la ville, à l'usine : 16, 25, 57-62, 84.  
Droites d'extrapolation : 83-85.  
Durée : 80-84, 95.
- Eboulement : 23, 28, 29, 40, 41.  
Eboulis : 23, 27, 28.  
Echelle : 74, 77, 80-81, 85, 97.  
Ecorce terrestre : 39.  
Écoulement laminaire : 24, 25, 30, 80.  
Écoulement en nappe (sheet flood) : 15, 25.  
Écoulement permanent et sporadique : 45, 48.  
Écoulement turbulent : 24, 25, 30, 73.  
Effet de masse : 30, 50.  
Entreprises : V. Dimension des entreprises.  
Emoussé (indice d') : 43, 91.

- Epaulement glaciaire : 75.  
Equipements urbains : V. Commerces et services.  
Erosion littorale : 80.  
Erosion mécanique : 15, 20, 24.  
Erosion régressive : 15, 44, 78, 79.  
Etages de végétation : 38.  
Excédent démographique : 22-23.  
Expérimentation : 80-81, 90, 95, 102.  
Exploitation agricole : 19, 51, 63-65.  
Extrapolation : 80-85.
- Faille : 28, 74, 75.  
Faire-valoir : 61, 65.  
Fécondité : 23, 55, 68.  
Finage : 22, 57.  
Finalisme : 79, 93, 94, 96, 101-102.  
Flétrissement : 16.  
Fonctions urbaines : 56.  
Fontaines intermittentes : 28.  
Forêts : 38, 84.  
Fréquence : 21, 82, 84, 91, 92, 94.  
Front : 39, 75, 76.
- Gel : V. Alternances gel-dégel.  
Géographie générale et régionale : 97-99.  
Glacier, glace : 20, 23, 24, 26-27, 28-29, 49, 73, 75, 87-88, 91 (V. aussi inlandsis).  
Glissement : 15, 16, 19, 33, 40, 41, 48.  
Gradin de piémont (Piedmonttreppen) : 71, 89.  
Graphique de corrélation : 84-85, 91-92.
- Habitat (structure de l') : 55, 56.  
Histogramme : 91.  
Hjulström (courbes de) : 20.  
Hydrogramme : 25.  
Hystérésis : 26, 27, 28, 33, 34, 55, 61, 76, 87, 88.
- Illite : 21.  
Incision : 15, 20, 34, 87.  
Inertie : 34.  
Infiltration : 21, 22, 33, 43, 73.  
Inflexion (ligne d') : 25, 41, 74.  
Informations (quantité d') : 20, 27, 28, 76.  
Inlandsis : 26, 29, 32, 86, 87, 88.  
Interaction : 29, 31-33, 41, 53, 54, 57, 60, 62, 64, 75, 76, 80, 88, 94, 96.  
Interpolation : 81.  
Isolat : 55.  
Isostasie : 28, 32.
- King (Loi de) : 67.  
Knick : 11, 25, 35, 74.
- Lac : 28-28.  
Latitude : 38, 39.
- Lit de rivière : 16, 19, 20, 27, 31, 32, 43, 44, 72, 73, 83, 84, 101.
- Main d'œuvre : 20, 25, 54.  
Marge critique : 91.  
Masse critique : 13, 15.  
Méandres : 15, 45-46, 48, 83, 84, 85, 86.  
Mécanisation agricole : 18, 29.  
Mécaniste (attitude) : 80, 88, 102.  
Mesure : 90-93.  
Métamorphisme : 75.  
Migmatites : 75.  
Migrations quotidiennes : 16, 51, 58-61, 92.  
Minimum vital : 68.  
Modèles : 95, 98.  
Modèles réduits : 80-81.  
Montmorillonite : 21.  
Mortalité (taux de) : 17, 21, 23, 32, 68.  
Mutation : 17, 30, 31, 34, 35, 50, 76, 99.
- Nappe phréatique : 16, 26.  
Natalité (taux de) : 21, 23, 32, 33, 91.  
Neige : 16, 29, 86, 87.  
Neiges (limite des) : 38.  
No-erosion (zone de) : 41, 42.  
Nuage de points : 85, 91.
- Oligopole : 17.  
Optimum : 19, 20, 63, 64, 66.  
Optimum de population : 53, 54, 55.  
Oscillation climatique : 26, 74, 86-88.
- Paroxysme : 29-30.  
Pénéplaine : 43.  
Pente d'équilibre : 23, 27, 28.  
Pente-seuil : 15, 16, 23, 40, 79. V. aussi Versants.  
Piémont ou piedmont : 34, 48, 75.  
Plate-forme d'abrasion : 80.  
Population : 15, 32, 52, 53. V. aussi densité, excédent, mortalité, natalité, optimum.  
Point de non-retour : 26.  
Possibilisme : 102.  
Précipitations : 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 38, 39, 40, 42, 43, 87, 88, 90, 91, 92.  
Préparation (d'une discontinuité) : 28-30, 76.  
Prix : 33.  
Probabilité : 48, 83, 95, 101-102.  
Productivité : 54, 62, 68, 69.  
Profil (des vallées) : 42-44.  
Profil d'équilibre : 27, 31, 42.  
Proportionnalité (relations de) : 82-84.
- Quanta : 14.  
Quantum d'action : 34.

- Ramassage : 60.  
Ravinement : 15, 25, 33, 40, 41, 42.  
Réaction en chaîne : 33.  
Réajustement : 28, 33.  
Région : 89, 99-100.  
Régression (calcul de, droites de) : 92.  
Relativité : 35, 36, 74, 99.  
Rémission (période de) : 29-30, 82-83.  
Rendement marginal : 66.  
Rendements décroissants (loi des) : 18, 19.  
Retard : v. Hystérésis.  
Ressources : 53.  
Rétroaction (feedback) : 29, 33-34, 46, 55, 76, 89.  
Revenus : 22, 23, 53, 63-64, 65-69, 91.  
Révolution : 13, 18, 24, 29.  
Ruissellement : 15, 16, 19, 20, 21, 25, 30, 32, 33, 34, 40, 45, 72, 73, 92.
- Sandur ou sandr : 45.  
Satellite urbain : 58.  
Sédimentation : 19, 20, 27, 28, 32, 34, 35, 43, 45, 74, 75, 82.  
Séismes : 27.  
Seuil (threshold) : 13-28, 76.  
— angulaire : 20, 22, 29, 39, 43, 47, 76.  
— de changement d'état : 24, 30, 76.  
— de cisaillement (shearing t.) : 23-24, 26, 27, 28, 76.  
— de compensation : 27, 28, 33, 76.  
— de croisement : 18, 19, 25.  
— de divergence : 16-19, 25, 57, 76.  
— d'extinction : 14, 15, 35, 38, 39, 40, 60, 74, 76, 80, 91.  
— d'inflexion : 19, 20, 22, 29, 39, 43, 47, 53, 76.  
— d'irréversibilité : 25-28, 34, 76.  
— de manifestation : 14, 15, 16, 18, 20, 21, 23, 35, 76, 91.  
— d'opposition : 19-21, 23, 76.  
— d'oscillation : 25-27, 76.  
— de plafonnement : 22, 23, 32, 40, 66, 76.
- de précipitation : 22, 76, 87.  
— de relais : 24, 25, 31, 33, 38, 39, 40, 41, 46, 60, 72, 76, 79.  
— de rentabilité : 18, 38.  
— de renversement : 19-20, 39, 54, 59, 61, 62, 66, 76.  
— de saturation : 20-22, 23, 68, 73, 76.  
Sol : 14, 16, 20, 21, 24, 32, 34, 38, 40, 43, 73, 74, 75, 92.  
Solifluction : 23, 24, 29, 30, 32, 34, 45.  
Sous-peuplement : 53, 54, 55.  
Spectre : 43, 97.  
Statistique : 48, 85, 94, 102.  
Structure : 97-99.  
Structures sociales : 65.  
Surpeuplement : 53, 54, 55.  
Système de culture : 24, 28, 33, 60, 64, 65.
- Tectonique : 32, 34, 41, 50, 74, 86, 88, 89.  
Temps morts : 80-81.  
Tendance (trend) : 83, 84, 93, 101.  
Tension (stress) : 23, 76.  
Terrasses fluviales : 48, 49, 89.  
Trafic : 30.  
Transports : 15, 16, 21, 27, 51, 52, 76.  
Types, typologie : 97-100.
- Valeur critique : 13, 90-92. V. aussi Marge, Masse.  
Vallée : 15, 242-249. V. aussi : Dimension, dissymétrie, profil.  
Végétation (limites de) : 16, 19, 38, 39.  
Vélocité : 15, 16, 31, 32, 43, 73.  
Versants : 15, 16, 25, 29, 39-41, 42, 43, 44, 45, 46-47, 48, 78-79.  
Villes : v. Aire, Auréoles, Banlieue, Centre, Commerces et services, Dimension des agglomérations, Distance, Fonctions, Migrations, Satellite.  
Viscosité : 24, 25.
- Zones : 33, 39.



## TABLE DES FIGURES

1. Seuils de manifestation .....	15
2. Type de seuil de divergence. La densité de la neige en fonction de la température .....	17
3. Type de seuil de divergence. La baisse du taux de mortalité .....	17
4. Type de seuil de divergence. Prix et demande dans un marché oligopolistique .....	17
5. Type de seuil de divergence. Le coût total de production dans une usine .....	18
6. Type de seuil de divergence. Décollage d'une économie ou mutation historique .....	18
7. Type de seuil de divergence par croisement. Le coût de la culture .....	19
8. Type de seuil de divergence par croisement. Le coût du tracteur .....	19
9. Types de seuils de renversement .....	20
10. Types de seuils d'opposition .....	21
11. Seuils de saturation .....	22
12. Type de succession de seuils : l'évolution de l'excédent démographique naturel en fonction d'un accroissement des revenus .....	22
13. Irréversibilité relative de la régression d'un glacier .....	26
14. Représentation des discontinuités dans une évolution : paroxysme, relâchement et préparation.	30
15. Evolution des formes du lit d'une rivière à fond mobile en fonction d'une vitesse croissante.	32
16. Addition de deux courbes simples .....	35
17. Discontinuités du profil des versants et zone de « no-erosion » .....	42
18. Variation de la hauteur des versants d'amont en aval après une nouvelle phase de creusement vertical .....	44
19. Variation de l'indice de dissymétrie dans les vallées du Terrefort lauragais et toulousain ....	46
20. Corrélation entre les variations de la population des communes entre 1954 et 1962 et les densités de population .....	52
21. Dimension des agglomérations et dynamisme démographique .....	57
22. Les couronnes de migrations alternantes .....	58
23. Les changements de sens des variations de la population autour de Toulouse .....	60
24. Type d'évolution des revenus par tête en fonction de l'accroissement de superficie de l'exploitation agricole .....	64
25. Type d'évolution du produit brut global en fonction de l'accroissement de superficie des exploitations agricoles .....	64
26. Evolution du coût de production par unité produite .....	67
27. Type d'évolution du prix de revient de chaque unité produite dans l'hypothèse d'une modification des frais fixes .....	67
28. Discontinuité de la courbe de coût marginal à longue période .....	67
29. Types d'erreurs commises dans le prolongement des tendances .....	83
30. Types d'interprétation d'un nuage de points .....	85



## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	9
<b>PREMIÈRE PARTIE. — LA NOTION DE DISCONTINUITÉ</b>	
<b>I. — Les types de seuils .....</b>	<b>13</b>
1. <i>Nature des seuils</i> .....	14
A. Seuils de manifestation et seuils d'extinction .....	14
B. Seuils de divergence .....	16
C. Seuils de renversement et seuils d'opposition .....	19
D. Seuils de saturation .....	20
Seuils angulaires ou d'inflexion .....	22
2. <i>Les seuils et les mécanismes</i> .....	23
A. Les seuils de cisaillement .....	23
B. Les seuils de changement d'état .....	24
C. Les seuils de relais .....	24
3. <i>Conséquences du franchissement des seuils</i> .....	25
A. Les seuils d'oscillation .....	25
B. Les seuils d'irréversibilité .....	25
C. Les seuils de compensation .....	27
<b>II. — La signification dynamique des seuils .....</b>	<b>28</b>
1. <i>La rupture est généralement le résultat d'une longue préparation</i> .....	28
A. La plupart des seuils sont des seuils d'aboutissement .....	28
B. La discontinuité se manifeste souvent après l'intervention d'un catalyseur ..	29
C. La discontinuité se produit souvent en un lieu de faiblesse .....	29
D. Une nouvelle période d'évolution lente succède à la rupture .....	29
2. <i>La rupture marque souvent un changement qualitatif</i> .....	30
Mutation qualitative, effet de masse, chaîne de mutations .....	30
3. <i>La rupture est le résultat d'une interaction</i> .....	31
A. Certaines interactions sont contradictoires .....	32
B. Certaines interactions sont cumulatives .....	33
C. Certaines actions provoquent des rétroactions .....	33
D. Les rétroactions se produisent avec un certain retard .....	33
E. La rétroaction est généralement inférieure à l'action .....	34
4. <i>La rupture peut provoquer un renversement de conséquences</i> .....	34
<b>Conclusion : La notion de discontinuité dynamique endogène .....</b>	<b>35</b>

DEUXIÈME PARTIE. — LES DISCONTINUITÉS DANS LA CROISSANCE

I. — La croissance dans les phénomènes naturels .....	37
1. La position .....	37
A. L'altitude .....	38
B. La latitude .....	39
2. La pente des versants .....	39
A. La notion de pente-seuil .....	39
B. Relais de processus et variations climatiques .....	40
C. Evolution des versants et creusement .....	40
D. Les discontinuités du profil .....	41
3. La distance à la source .....	42
A. Le rôle des confluences .....	42
B. Evolution discontinue des éléments du complexe .....	42
C. Discontinuités internes du profil en long et en travers .....	44
4. La dimension des vallées .....	47
A. Discontinuité des facteurs d'évolution .....	48
B. Ecoulement permanent ou sporadique .....	48
C. Exemples d'évolutions divergentes .....	48
D. Dimension des vallées et « cycle » .....	49
Conclusion .....	50
II. — La croissance dans les phénomènes sociaux .....	50
1. La densité de la population .....	50
A. La variation dans l'intensité des rapports sociaux .....	51
B. La variation dans le coût des services et des équipements .....	51
C. Le dynamisme des groupes .....	52
D. La variation du rapport entre les ressources et les besoins .....	53
E. La variation du rapport entre la main-d'œuvre et les moyens de production .....	54
2. La dimension des agglomérations .....	55
A. La dimension des groupes humains isolés .....	55
B. La dimension des groupes d'agriculteurs .....	55
C. La dimension des agglomérations urbaines .....	56
3. La distance à la ville .....	57
A. Les déplacements de travailleurs .....	58
B. Les auroles démographiques .....	59
C. Les transformations de l'économie agricole .....	60
D. L'emprise foncière des citoyens .....	61
E. Les migrations .....	61
4. La dimension des entreprises .....	62
A. Les établissements industriels et commerciaux .....	62
B. Les exploitations agricoles .....	63
5. Dépenses et revenus .....	65
A. La rentabilité des investissements .....	66
B. La croissance des revenus .....	67
Conclusion : Discontinuités dans l'espace et discontinuités dans le temps .....	69

TROISIÈME PARTIE. — LA THÉORIE DES DISCONTINUITÉS ET SES IMPLICATIONS

I. — Une théorie des discontinuités .....	72
1. Généralité et relativité des discontinuités .....	72
A. Généralité des discontinuités .....	73
B. Relativité des discontinuités .....	74
2. Les discontinuités statiques, traduction matérielle des discontinuités dynamiques ....	74
3. Théorie des discontinuités .....	76
Conclusion .....	77
II. — De quelques mises en cause .....	77
1. La notion de cycle .....	78
A. Position du problème .....	78
B. Evolution graduelle ou évolution discontinue .....	78
C. Erosion fluviale ou érosion cyclique .....	79
D. La notion de cycle hors de l'érosion fluviale .....	80
2. Les extrapolations de tendance .....	80
A. La valeur des modèles réduits et des expériences de laboratoire .....	80
B. Les interpolations sur les cartes .....	81
C. Extrapolation des mesures dans le temps .....	81
D. Les relations de proportionnalité .....	82
E. Les courbes de tendance .....	84
3. Discontinuités et catastrophisme .....	86
A. Discontinuités et changements climatiques .....	86
B. Possibilités de nouvelles interprétations .....	88
III. — La théorie des discontinuités et la recherche .....	90
1. Pour une certaine conception de la mesure .....	90
A. Des mesures à multiplier .....	90
B. Mesures concrètes et calculs théoriques .....	92
2. Pour une réflexion synthétique .....	94
A. Des éléments au complexe .....	94
B. Danger des spéculations analytiques .....	94
C. L'expérimentation en géographie et les complexes réalisés .....	95
D. La comparaison des complexes .....	96
3. Types et complexes .....	97
A. Intérêt du classement en types .....	97
B. Les corrélations dans les types .....	97
C. La confrontation des complexes .....	98
D. La discontinuité historique .....	99
E. La région, expression de la discontinuité .....	99
CONCLUSION .....	101
BIBLIOGRAPHIE .....	105
INDEX .....	109
TABLE DES FIGURES .....	113



IMPRIMERIE LOUIS-JEAN - GAP

Périodiques scientifiques

et littéraires

Dépôt légal n° 31 - 1969

