

Une théorie générale des formes géographiques

André Dauphiné¹

¹ Membre du Groupe Dupont
dauphinester@gmail.com

Mots clés : morphogenèse, réaction, diffusion, échelle, fractal.

Un paysage, une ville ou une région est une morphogenèse. Quelle que soit sa nature et son origine il est nécessaire de disposer d'une théorie qui explique l'émergence de ces formes et leur fractalité.

Toutes les formes géographiques, un torrent de montagne, une ville ou un État-nation comme la France, sont soumises à deux tendances générales : la dispersion et la concentration. Ces tendances à la dispersion ou à la concentration sont engendrées par deux principes : la production et le mouvement. Le concept de production est présent dans toutes les sciences, mais sous des noms différents. Ainsi, le chimiste emploie le terme de réaction, tandis que l'écologue parle de la croissance d'une population. Mais, au-delà de cette variété, toute production est modélisée par une courbe de croissance, formalisée par une équation différentielle dont la plus simple s'écrit :

$$dp/dt = r.p$$

p pouvant être des volumes de sédiment, des voitures, des personnes ou des articles de géographie publiés dans une revue, et r le taux de croissance.

Cette équation n'intègre pas l'espace : aucune forme ne saurait surgir de la seule croissance. La création d'une forme terrestre nécessite obligatoirement un second ingrédient, le mouvement. Le mouvement est formalisé par une équation différentielle partielle, qui prend directement en compte l'espace. En retenant comme seul critère discriminant la distance, au-delà de nombreuses différences dues à leur origine, le monde est parcouru par deux grands types de mouvement : la diffusion et l'advection ou convection. La diffusion est souvent formalisée par la loi de Fick, qui s'écrit :

$$dp/dt = -D \partial p / \partial x^2$$

Où D est le coefficient de diffusion et x^2 les deux dimensions de l'espace.

L'advection, pour les mouvements horizontaux, ou la convection pour les mouvements verticaux, désigne au contraire des mouvements qui se font sur de longues distances par rapport à la taille des entités considérées. Ainsi, les migrations internationales sont des advections tandis que les déplacements journaliers intra-urbains sont assimilables à un mécanisme de diffusion. Cette advection se réalise sous deux formes différentes : les flux laminaires et les flux turbulents. Au total, toute géographie, assimilée à une morphogenèse, n'est somme toute qu'une réflexion sur cette équation fondamentale :

$$dp/dt = \text{croissance} + \text{mouvement}$$

Ces deux principes sont à l'origine d'une variété infinie de formes théoriques. Mais, les formes observées sont moins nombreuses que les formes théoriques. Un mécanisme réduit

donc cette infinie profusion. Il porte des noms différents suivant que l'on traite des formes inanimées, vivantes ou sociales. L'ensemble de ces principes est d'une certaine façon un principe de moindre action. Les physiciens contemporains préfèrent le terme plus neutre de principe variationnel. En outre, ce jeu de la croissance et du mouvement se réalise sur un espace déjà structuré. L'espace terrestre est une mémoire qui contraint les deux mécanismes de croissance et du mouvement.

Malgré l'originalité de cet essai de géographie théorique, nous ne sommes pas le premier scientifique à saisir l'importance de ce couplage entre une production et un mouvement. Depuis un siècle, de nombreux modèles ont été avancés dans les différents champs de la connaissance pour comprendre la dynamique des microformes que rencontre le généticien ou les macroformes que repère l'astrophysicien. Nous en détaillons quelques uns dans cet essai, des plus simples aux plus complexes.

Comme l'équation de la diffusion normale est invariante par transformation d'échelle, toute diffusion implique la fractalité des formes résultantes. Et ce résultat reste valable pour les formes engendrées par la turbulence à l'origine de formes multifractales. Les équations de Navier Stokes, équations aux dérivées partielles non-linéaires, sont aussi invariantes par transformation d'échelle. C'est pourquoi la fractalité des formes naturelles et de la plupart des formes créées par les sociétés est la règle. La perturbation, qui se développe dans une dépression où règne la turbulence, est bien une forme fractale.

Ces remarques expliquent la généralisation des formes fractales et donc le jeu permanent des niveaux dans une géographie qui se consacre à la morphogenèse. Ce jeu ne fait que s'amplifier si on admet que la turbulence est plus présente dans les sociétés contemporaines où s'accélère la mobilité que dans les civilisations antiques, ce qui resterait à démontrer, mais constitue une hypothèse plausible. Il est certes possible que les nouvelles formes du développement, moins voraces en énergie, réduisent la mobilité des hommes, mais la mobilité des informations s'amplifie très rapidement, et cette tendance ne devrait guère se démentir dans un futur proche.

Certes, comme toute théorie, cette théorie est incomplète. Elle accorde peu de place à la perception de ces formes par les acteurs. De plus, elle répond partiellement à la question OU, toujours relative, même s'il est possible de simuler la localisation de certaines formes, en particulier des formes de contact ou l'émergence et la localisation précise des discontinuités. Au-delà de ces imperfections, il n'en demeure pas moins que la formation des espaces géographiques, est façonnée par ces métallogiques. Et la liberté géographique des hommes s'exprime à l'intérieur de ces métallogiques.