

L'écologie des paysages

Michel Godron

Laboratoire Dynamiques Sociales et Recomposition des Espaces, France. E-mail :
migodron@wanadoo.fr

L'écologie des paysages

Abstract

To study landscapes, we must begin by identifying them by discovering, in each particular case, the reasons which make it possible to say that, at such or such place of the territory, landscape A gives way to landscape B, on a kilometer scale. The map of all the landscapes of Algeria will therefore include (at a scale of 1: 1,000,000) groups of plain landscapes, groups of gently sloping mountain landscapes and groups of low-lying mountain landscapes. Within each of these great groups, geology and geomorphology, etc. Across the world, landscapes have now become a scientific object, as Rougerie and Beroutchachvili (1991) clearly show, who believe that this rise in power is "a profound social phenomenon". They add that an ecosystem "does not really become a landscape until the ultimate co-evolution and self-organization has taken place, due to the intrusion of man into the system." The landscape effectively encompasses two distinct and yet inseparable aspects : on the one hand, a material system endowed with a physical, chemical and biological structure and dynamics and, on the other hand, the subjective, individual, social and aesthetic perception of this object which was perfectly expressed by Amiel, undoubtedly the most sentimental writer : "each landscape has a meaning within it which makes it the symbol of a certain state of mind." Gilles Clément (Clés, 2011, 71 : 12-19) says : "The landscape is what is remembered when you close your eyes. The landscape is the place where culture meets life".

Key words : landscapes – ecosystem.

Résumé

Pour étudier des paysages, il faut commencer par les identifier en découvrant, dans chaque cas particulier les raisons qui permettent de dire que, à tel ou tel endroit du territoire, le paysage A cède la place au paysage B, à l'échelle du kilomètre. La carte de l'ensemble des paysages de l'Algérie comprendra donc (à l'échelle de 1/1 000 000) des groupes de paysages de plaine, des groupes de paysages de montagne en pente douce et des groupes de paysages de montagne en pente forte. A l'intérieur de chacun de ces grands groupes, la géologie et la géomorphologie, etc. Dans l'ensemble du monde, les paysages sont maintenant devenus un objet scientifique, comme le montrent bien Rougerie et Beroutchachvili (1991) qui estiment que cette montée en puissance est "un profond phénomène de société". Ils ajoutent qu'un écosystème "ne devient vraiment un paysage que lorsque l'ultime co-évolution et auto-organisation est intervenue, du fait de l'irruption de l'Homme dans le système". Le paysage englobe effectivement deux aspects distincts et pourtant indissociables : d'une part, un système matériel doté d'une structure et d'une dynamique physique, chimique et biologique et, d'autre part, la perception subjective, individuelle, sociale et esthétique de cet objet qui a été parfaitement exprimée par Amiel, l'écrivain sans doute le plus sentimental : "chaque paysage a en lui une signification qui en fait le symbole d'un certain état d'âme." Gilles Clément (Clés, 2011, 71 : 12-19) dit : "Le paysage est ce qui reste en mémoire quand on ferme les yeux. Le paysage est le lieu où la culture rencontre la vie".

Mots clés : Paysages - écosystème.

Dans la littérature, le mot "paysage" est mentionné pour la première fois par Beaugué, dans sa *Guerre d'Écosse* en 1556 et il a commencé à être utilisé par un scientifique. Albert de Lapparent, beaucoup plus tard, dans un article intitulé : "La science et le paysage" du bi-mensuel "Le Correspondant" daté du 25 octobre 1903.

Les origines plus récentes de l'écologie des paysages sont européennes (Troll, 1950 ; Godron, 1983 ; Schmithüsen, 1968 ; Blandin et Lamotte, 1988), mais la *National Science Foundation* organisa à Champlain (Illinois), un colloque interdisciplinaire pour voir si ce nouveau paradigme¹ méritait d'être promu et financé. J'ai eu l'honneur d'être le seul Européen invité à ce conclave dont les conclusions positives ont été rédigées par P. Risser.

Dans l'ensemble du monde, les paysages sont maintenant devenus un objet scientifique, comme le montrent bien Rougerie et Beroutchachvili (1991) qui estiment que cette montée en puissance est "un profond phénomène de société". Ils ajoutent qu'un écosystème "ne devient vraiment un paysage que lorsque l'ultime co-évolution et auto-organisation est intervenue, du fait de l'irruption de l'Homme dans le système". Ils notent aussi que les paysagistes français se sont tenus en dehors de ce mouvement, en partie parce "qu'une méthode systématique d'analyse réclamerait une typologie rigoureuse" (*op. cit.* p. 35).

Le paysage englobe effectivement deux aspects distincts et pourtant indissociables : d'une part, un système matériel doté d'une structure et d'une dynamique physique, chimique et biologique et, d'autre part, la perception subjective, individuelle, sociale et esthétique de cet objet qui a été parfaitement exprimée par Amiel, l'écrivain sans doute le plus sentimental : "chaque paysage a en lui une signification qui en fait le symbole d'un certain état d'âme." Gilles Clément (2011) dit : "Le paysage est ce qui reste en mémoire quand on ferme les yeux. Le paysage est le lieu où la culture rencontre la vie".

Cette intégration des actions humaines dans l'écologie n'était pas évidente, parce que l'écologie a commencé par s'intéresser aux espaces "naturels". Cette réduction du champ de l'écologie a été particulièrement visible dans le grand Programme biologique international de la deuxième moitié du XXe siècle inspiré par les frères Odum qui, à la suite de Clements, le fondateur de l'écologie américaine, pensaient que le climax est l'état où le fonctionnement de l'écosystème est optimal.

Une autre difficulté est que l'écosystème, tel qu'il a été défini par Tansley et par Odum, est une notion fonctionnelle détachée de son support spatial, puisqu'une mare est un écosystème caractérisable aussi clairement que l'écosystème de l'ensemble des prairies d'Europe. Au contraire, les paysages que l'on peut identifier et caractériser sur le terrain sont des territoires dont l'étendue est habituellement limitée à quelques kilomètres.

Pour tenir compte de toutes ces remarques, il est raisonnable de proposer une définition précise du paysage : **Un paysage est un territoire hétérogène, plus ou moins artificialisé, où l'observateur voit apparaître une structure répétitive composée d'une matrice, de taches et de corridors perceptibles à l'échelle du kilomètre, et cette structure conditionne un fonctionnement caractérisable à l'échelle décennale.**

¹ Au sens de **Thomas S. Kuhn** (1970) qui écrivait : "selon l'usage habituel, un paradigme est un modèle ou un schéma accepté [...] c'est un objet destiné à être ajusté et précisé dans des conditions nouvelles ou plus strictes."

Cette définition est compatible avec celle de la **Convention européenne du paysage** (2000, chapitre I, article 1) : "Un paysage est une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations."

Cette définition souligne qu'un paysage est hétérogène, alors qu'un écosystème est censé être homogène dès que l'on y fait des observations "représentatives". En conséquence, les échantillons tirés du territoire d'un paysage ne sont pas représentatifs du paysage, et les méthodes statistiques habituelles où l'on évalue les paramètres à partir de la loi des grands nombres doivent être remplacées par des calculs de probabilité venant du test "exact" de Fisher.

L'hétérogénéité d'un paysage est essentielle pour tous les animaux qui y vivent, et les zoologistes distinguent régulièrement, pour caractériser l'habitat de chaque espèce animale, les éléments du paysage où il s'alimente, ceux où il s'abrite et ceux où il se reproduit. De même, les communautés humaines utilisent les produits de l'ensemble du paysage, qui contient des terres cultivées, des pâturages, des forêts, des étangs, des rivières, des bâtiments, des usines, etc.). Les citoyens utilisent aussi la diversité des quartiers de la ville.

1. LA STRUCTURE DES PAYSAGES

La définition comprenait les mots **matrice**, **tache** et **corridor** qu'il est nécessaire d'expliquer.

La matrice est l'élément le plus étendu, le "fond de tableau" du paysage. Elle joue un rôle essentiel dans la cinématique et dans la dynamique du paysage. Les taches sont les éléments de petite surface inclus dans la matrice. Un corridor est une tache très allongée, qui est une barrière s'opposant au passage des animaux, des plantes et des matériaux mobiles et qui canalise les flux de matière et des espèces végétales ou animales.

2. L'IDENTIFICATION DES PAYSAGES

Pour étudier des paysages, il faut commencer par les identifier en découvrant, dans chaque cas particulier les raisons qui permettent de dire que, à tel ou tel endroit du territoire, le paysage A cède la place au paysage B, à l'échelle du kilomètre. La première de ces raisons est que les actions humaines sont différentes entre A et B, et elle sera dominante dans les paysages urbains ou très fortement artificialisés. La seconde raison, plus visible dans les territoires ruraux que dans les territoires urbanisés, est un changement géologique ou géomorphologique qui induit un changement dans les pratiques agricoles, sylvicoles piscicoles et dans la construction des maisons. La troisième raison est perceptible seulement dans les montagnes où le climat change rapidement pour donner des étages de végétation.

La carte de l'ensemble des paysages de l'Algérie comprendra donc (à l'échelle de 1/1 000 000) des groupes de paysages de plaine, des groupes de paysages de montagne en pente douce et des groupes de paysages de montagne en pente forte. A l'intérieur de chacun de ces grands groupes, la géologie et la géomorphologie, etc.

3. L'INFORMATION CARTOGRAPHIQUE GLOBALE

Pour avoir une idée de l'inégalité des surfaces couvertes par les éléments d'un paysage, on utilise quelquefois l'indice de dominance D :

$$D = \text{surface couverte par l'élément le plus étendu} / \text{surface totale.}$$

Il est beaucoup plus logique de calculer l'information donnée par la distribution des surfaces de l'ensemble des éléments. Par définition, une information mesurable apparaît quand une réponse est apportée à une question probabiliste précise. Dans le cas d'une carte représentant des "éléments" (matrice, corridors et taches) de diverses couleurs, la question la plus simple est de chercher quel type d'élément est présent en un point de la carte. La réponse sera d'autant plus inattendue que les éléments sont nombreux et que leurs surfaces relatives – qui sont l'équivalent des fréquences utilisées par les statisticiens – sont plus égales entre elles. Par exemple, si un élément couvre les 9/10 de la carte, le jeu des questions et réponses est peu intéressant, et l'information moyenne sera relativement faible.

Le calcul habituel des quantités d'information (*cf.* les paragraphes 56* et 57*) peut alors être appliqué. Regardons, par exemple, une fraction de la carte levée dans une partie de la Grande Sologne (**Godron *et al.*, 1964**), où 29 types d'habitats ont été observés dans un ensemble de 100 petits segments tirés au hasard. Les fréquences obtenues ainsi constituent un vecteur F composé de 29 éléments :

$$F = 24 \ 7 \ 6 \ 6 \ 5 \ 5 \ 4 \ 4 \ 4 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$$

Ce vecteur signifie que l'habitat le plus fréquent a été observé 24 fois, l'habitat qui vient ensuite 7 fois, etc. et que 9 habitats ont été observés une seule fois.

L'information moyenne, obtenue grâce à la formule de Brillouin (voir le paragraphe 56* pour l'explication de cette formule) en observant le type d'habitat qui existe en un point de ce fragment de carte, est :

$$I_m = (((\log_2 (\sum F)!) - \sum \log_2 F!) / \sum F$$

$$I_m = 3,7$$

Pour mieux voir ce que signifie cet indice, observons un territoire voisin, cartographié à la même époque, mais situé sur une terrasse du Quaternaire très homogène où sont présents seulement cinq types d'habitats. Leur distribution des fréquences est :

$$F = 71 \ 24 \ 3 \ 1 \ 1$$

et l'on a alors :

$$I_m = 1,05$$

À l'extrême, si l'on avait une distribution de fréquences entre deux éléments qui couvriraient respectivement 99 % et 1 % de la surface du paysage, on aurait :

$$F = 99 \ 1$$

et l'information relative à l'hétérogénéité serait :

$$I_m = 0,07$$

La quantité $2 \cdot I_m$ est quelquefois considérée comme une "amplitude".

Ces exemples montrent que l'information cartographique est analogue la diversité des communautés végétales ou animales (§ 68*). Il est quelquefois intéressant de comparer cette

information-diversité à l'information qui serait obtenue si tous les éléments de paysage étaient également présents, ce qui correspond à l'indice de dominance de certains auteurs.

4. REFERENCES

- Clément G.- 2011, *Clés*, 2011, 71 : 12-19.
- Godron M. *et al.* – 1964, M. Godron, G. Grandjouan, A. Héaulme, E. Le Floc'h, J. Poissonet, J.-P. Wacquant - *Notice détaillée : Carte phyto-écologique et carte de l'occupation des terres de Sologne*, Editions du CNRS, Paris : 192 p.
- Godron M. – 1983, Landscape modification and changing ecological characteristics. *Disturbance and ecosystems*, Springer : 12-27.
- Godron M. – 2008, *Ecologie et Evolution du monde vivant*. L'Harmattan Paris, 1982 p.
- Forman R. et M. Godron - 1986, *Landscape Ecology*, Wiley, 619 p.
- Rougerie G, N. Beroutachvili - 1991, *Géosytèmes et paysages*, A. Colin, Paris, 302 p.
- Schmithüsen J. -1968, *Allegemeine Vegetationgeographie*, De Gruyter, 469 p.
- Troll C. – 1950, *Die geographische Landschaft und ihre Erforschung*, Studium generale, Heidelberg 3 : 163-181.