

## Les métamorphoses de l'organicisme en écologie : De la communauté végétale aux écosystèmes/The metamorphoses of organicism in ecology: From plant community to ecosystems

Donato Bergandi

Revue d'histoire des sciences, Année 1999, Volume 52, Numéro 1  
p. 5 - 32

[Voir l'article en ligne](#)

**RÉSUMÉ.** — L'écologie préénergétique des années 1905-1935 est à la recherche de ses objets d'étude. Des unités fondamentales de la nature (telles que formation végétale, association végétale, climax, biome, communauté biotique, écosystème) se trouvent en compétition et se succèdent les unes aux autres. Autour des années 1920 et 1930, la philosophie organiciste d'Alfred N. Whitehead, ainsi que la perspective évolutionniste d'Herbert Spencer et les propositions émergentistes de Samuel Alexander et Conwy L. Morgan, deviennent des références sous-jacentes au débat épistémologique concernant les unités de base de l'écologie. Des auteurs comme Frederic E. Clements et John Phillips soutiendront plusieurs formes d'organicisme écologique, tandis que Henry A. Gleason interprétera l'association végétale comme le résultat d'une juxtaposition fortuite d'individus. Enfin, et paradoxalement, l'écosystème de Arthur G. Tansley, tout en faisant partie, à l'origine, d'une perspective anti-organiciste, deviendra l'unité fondamentale de programmes de recherche qui se voudront, au moins dans leurs intentions, émergentistes.

### Avertissement

L'éditeur du site « PERSEE » – le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation – détient la propriété intellectuelle et les droits d'exploitation. A ce titre il est titulaire des droits d'auteur et du droit sui generis du producteur de bases de données sur ce site conformément à la loi n°98-536 du 1er juillet 1998 relative aux bases de données.

Les oeuvres reproduites sur le site « PERSEE » sont protégées par les dispositions générales du Code de la propriété intellectuelle.

#### Droits et devoirs des utilisateurs

Pour un usage strictement privé, la simple reproduction du contenu de ce site est libre.

Pour un usage scientifique ou pédagogique, à des fins de recherches, d'enseignement ou de communication excluant toute exploitation commerciale, la reproduction et la communication au public du contenu de ce site sont autorisées, sous réserve que celles-ci servent d'illustration, ne soient pas substantielles et ne soient pas expressément limitées (plans ou photographies). La mention Le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation sur chaque reproduction tirée du site est obligatoire ainsi que le nom de la revue et- lorsqu'ils sont indiqués - le nom de l'auteur et la référence du document reproduit.

Toute autre reproduction ou communication au public, intégrale ou substantielle du contenu de ce site, par quelque procédé que ce soit, de l'éditeur original de l'oeuvre, de l'auteur et de ses ayants droit.

La reproduction et l'exploitation des photographies et des plans, y compris à des fins commerciales, doivent être autorisés par l'éditeur du site, Le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation (voir <http://www.sup.adc.education.fr/bib/>). La source et les crédits devront toujours être mentionnés.

# Les métamorphoses de l'organicisme en écologie :

## De la communauté végétale aux écosystèmes

Donato BERGANDI (\*)

**RÉSUMÉ.** — L'écologie préénergétique des années 1905-1935 est à la recherche de ses objets d'étude. Des unités fondamentales de la nature (telles que formation végétale, association végétale, climax, biome, communauté biotique, écosystème) se trouvent en compétition et se succèdent les unes aux autres. Autour des années 1920 et 1930, la philosophie organiciste d'Alfred N. Whitehead, ainsi que la perspective évolutionniste d'Herbert Spencer et les propositions émergentistes de Samuel Alexander et Conwy L. Morgan, deviennent des références sous-jacentes au débat épistémologique concernant les unités de base de l'écologie. Des auteurs comme Frederic E. Clements et John Phillips soutiendront plusieurs formes d'organicisme écologique, tandis que Henry A. Gleason interprétera l'association végétale comme le résultat d'une juxtaposition fortuite d'individus. Enfin, et paradoxalement, l'écosystème de Arthur G. Tansley, tout en faisant partie, à l'origine, d'une perspective anti-organiciste, deviendra l'unité fondamentale de programmes de recherche qui se voudront, au moins dans leurs intentions, émergentistes.

**MOTS-CLÉS.** — Organicisme philosophique; organicisme écologique; climax; écosystème; holisme; émergentisme.

**SUMMARY.** — *From 1905 to 1935, practitioners of pre-energetics ecology sought to clarify their field of study. One after another, basic units of ecology, such as plant formation, plant association, climax, biome, biotic community and the ecosystem, came to the fore and eclipsed other contenders. Between 1920 and 1930, the organicist philosophy of Alfred North Whitehead, along with the evolutionary perspective of Herbert Spencer and the emergentist theories of Samuel Alexander and Conwy L. Morgan laid a solid foundation for the epistemological debate over the basic units of ecology. Authors like Frederic E. Clements and John Phillips advanced a variety of forms of ecological organicism, while Henry A. Gleason viewed plant association as the result of a fortuitous juxtaposition of individual entities. Ultimately, and paradoxically, Arthur G. Tansley's ecosystem, although originally part of the anti-organicist viewpoint, became the basic unit of research programmes that sought, or at least intended to develop, an emergentist perspective.*

**KEYWORDS.** — *Philosophical organicism; ecological organicism; climax; ecosystem; holism; emergentism.*

(\*) Donato Bergandi, Muséum national d'histoire naturelle, Centre Alexandre Koyré, 57, rue Cuvier, 75005 Paris et Laboratoire d'écologie générale, 4, av. du Petit Château, 91800 Brunoy, e-mail: bergandi@mnhn.fr.

De la fin du siècle dernier jusqu'à la moitié des années vingt, l'écologie végétale a joué un rôle fondamental dans l'histoire de l'écologie en tant que discipline scientifique. Des pionniers de l'écologie végétale tels que Conway McMillan (1867-1929) (1) et Henry Chandler Cowles (1869-1939) (2) ont tracé, les premiers, les contours du concept de « succession végétale ». Et c'est sur les travaux de tels auteurs que Frederic Edward Clements (1874-1945) (3) fondera sa conception organismique du « climax » comme unité de base de l'écologie végétale. L'importance de l'apport des animaux à l'édifice de la nature fut ressentie plus tard. Excepté Karl August Möbius (1825-1908) (4), inventeur du concept de « biocénose », Victor Elmer Shelford (1877-1968) (5), Charles Chase Adams (1873-1955) (6) et Charles Sutherland Elton (1900-1991) (7) ont construit l'écologie animale à partir des schémas interprétatifs de l'écologie végétale (8).

L'œuvre de ces pionniers représente le fondement de l'écologie des années 1920 et 1930, dans laquelle un rôle important sera joué par une version particulière de ce que, de nos jours, on nomme « le débat holisme-réductionnisme ». Ce dernier, à l'époque, prit la forme d'une opposition entre une conception protoémergentiste de la communauté végétale et une autre strictement atomiste, individualiste. Des auteurs tels que Clements et John Phillips d'un côté,

(1) Conway McMillan, On the formation of circular muskeags in Tamarack swamps, *Bulletin of the Torrey botanical club*, 23 (1896), 500-507.

(2) Henry Chandler Cowles, *The Ecological Relations of the vegetation on the sand dunes of Lake Michigan* (Chicago : The Univ. of Chicago Press, 1899).

(3) Frederic Edward Clements, *Research Methods in ecology* (Nebraska : Lincoln, 1905); id., *Plant Succession : An analysis of the development of vegetation* (Washington D. C. : Carnegie Institution, 1916) « Publication 242 ».

(4) Karl August Möbius, The Oyster an oyster culture, *Report of the U. S. Commissioner of fish and fisheries for 1880*, part 8 (1883), 683-751, 723.

(5) Victor Elmer Shelford, Preliminary note on the distribution of the Tiger Beetles (*Cicindela*) and its relation to the plant succession, *Biological Bulletin*, 13 (1907), 9-14.

(6) Charles Chase Adams, *Guide to the study of animal ecology* (New York : MacMillan Company, 1913).

(7) Charles Sutherland Elton, *Animal Ecology* (New York : MacMillan Company, 1927).

(8) Pascal Acot, *Histoire de l'écologie* (Paris : PUF, 1988), « La politique élatée », 64-83; voir aussi Donald Worster, *Nature's Economy* (Cambridge : Univ. of Cambridge Press, 1977), trad. française : *Les Pionniers de l'écologie* (Paris : Ed. Sang de la Terre, 1992), 227-241; Jean-Marc Drouin, *L'Écologie et son histoire* (Paris : Flammarion, 1993), 89-99; Jean-Paul Deléage, *Histoire de l'écologie, une science de l'homme et de la nature* (Paris : La Découverte, 1991), 93-97, 108-122.

Henry Allan Gleason (1882-1975) et Arthur George Tansley (1871-1955) d'un autre côté, ont contribué par leurs débats à en construire l'armature épistémologique. Les premiers défendaient une perspective épistémologique organiciste, tandis que les seconds leur opposaient une perspective atomistico-individualisante. Tansley, en particulier, même en accord avec le fait que les communautés végétales, et donc le climax, ont plusieurs points communs avec les organismes, critiquait les excès d'une vision organiciste à tendance dogmatique et peu soucieuse d'une confrontation avec la réalité des faits écologiques.

Dans cette période fondamentale du développement de l'écologie, les unités fondamentales de la nature, et donc de la recherche écologique, ont été, successivement : le biome, ensemble des relations mutuelles existant entre les plantes et les animaux (9); le climax, interprété comme un organisme complexe, comparable, au moins en ce qui concerne certaines caractéristiques, aux organismes individuels (10); l'association végétale — interprétée comme une juxtaposition simple et fortuite d'individus (11); et la communauté biotique (12). Entre ces termes, s'est développée une compétition ayant pour enjeu l'hégémonie épistémologique de la discipline. Ultérieurement, Tansley dans son article très célèbre de 1935, « L'usage et l'abus des concepts et des termes concernant la végétation » (13), a proposé le terme « écosystème ». Ce dernier s'est imposé et l'écologie contemporaine a été édifiée sur cette base.

Cela ne doit pas faire oublier que des concepts appartenant à la même famille sémantique l'ont précédé et suivi. Des termes comme

(9) Clements 1905, *op. cit.* in n. 3, 16.

(10) Clements 1916, *op. cit.* in n. 3, 3, 106, 124-125; F. E. Clements, *Plant Indicators* (Washington D. C. : Carnegie Institution, 1920), « Publication 290 », 327; id., Nature and structure of the Climax, *Journal of ecology*, 24 (1936), 252-284, 261.

(11) Henry Allan Gleason, The structure and development of the plant association, *Bulletin of the Torrey botanical club*, 44 (1917), 463-481, 473-474; id., The individualistic concept of the plant association, *Bulletin of the Torrey botanical club*, 53 (1926), 7-26, 23-26.

(12) John Phillips, The biotic community, *Journal of ecology*, 19 (1931), 1-24; F. E. Clements, Experimental ecology in the public service, *Ecology*, 16 (1935), 342-363, 342-343.

(13) Arthur George Tansley, The use and abuse of vegetational concepts and terms, *Ecology*, 16 (1935), 284-307, trad. française : L'usage et l'abus des concepts et des termes concernant la végétation, in Jean-Marc Drouin, « La naissance du concept d'écosystème », thèse de doctorat (Univ. Paris-1, 1984), 102-163.

« microcosme » (14), « holocénose » (15) ou « biosystème » (16) partagent le noyau conceptuel du terme « écosystème », dans la mesure où ils représentent la définition d'une unité de référence, d'un objet d'étude qui permet de relier strictement l'ensemble des facteurs abiotiques à l'ensemble des facteurs biotiques. Ces termes sont les « ancêtres » du concept d'écosystème identifié, dans les travaux du Programme biologique international (PBI) (17), par son autonomie relative, par ses structures typiques au niveau spatial (surfaces répétitives et homogènes) et aux niveaux spécifique et trophique, ainsi que par son fonctionnement caractéristique (flux de matière et d'énergie) (18).

L'analyse épistémologique d'une discipline peut être réalisée en restant dans le cadre théorique et méthodologique de la discipline considérée. Cela se vérifie, par exemple, lorsqu'on prend en compte les positions des scientifiques et que l'on cherche à saisir la cohérence ou l'incohérence entre les modèles théoriques et leurs applications méthodologiques. Cette démarche « internaliste » se caractérise par le fait qu'elle fait abstraction de relations éventuelles avec d'autres disciplines. Une autre forme d'analyse, plus axée sur la dimension transdisciplinaire, insère, par contre, la démarche de recherche des scientifiques dans un contexte plus ample, qui dépasse les limites de la discipline en question. Ce faisant, on prend en compte les connexions avec d'autres disciplines et les influences éventuelles qu'elles ont pu exercer.

Dans la recherche d'un réseau de causes ayant déterminé la constitution des unités de base de l'écologie, on a opté pour cette seconde forme d'analyse en prenant en compte la convergence

(14) Stephen Alfred Forbes, The lake as a microcosm, *Bulletin of the peoria science association*, rééd. en 1925, *Illinois Natural History Survey Bulletin*, 15 (1887), 537-550, trad. française : Le lac en tant que microcosme, in Drouin, *op. cit.* in n. 13, 70-101.

(15) K. Friederichs, Grundzätzliches über die Lebenseinheiten höherer Ordnung und den ökologischen Einheitsfaktor, *Die Naturwissenschaften*, 15 (1927), 153-157, 182-186; id., *Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land-und forstwirtschaftlichen Zoologie*, 2 vol. (Berlin : Verlag Paul Parey, 1930).

(16) August Thienemann, Grundzüge einer allgemeinen Oekologie, *Archiv für Hydrobiologie*, 35 (1939), 267-285.

(17) Le programme biologique international fut mené sous l'égide du CIUS (Conseil international des unions scientifiques) entre 1964 et 1974, afin de décrire la structure et le fonctionnement des grands types d'écosystèmes.

(18) François Bourlière et Maxime Lamotte, La notion d'écosystème, in Maxime Lamotte et François Bourlière (dir.), *Problèmes d'écologie : Structure et fonctionnement des écosystèmes terrestres* (Paris : Masson, 1978), 1-16.

d'idées entre l'organicisme philosophique et l'organicisme écologique, de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle au début du XX<sup>e</sup>. On prendra donc d'abord en compte l'organicisme philosophique représenté par des auteurs tels que Herbert Spencer (1820-1903), Georges H. Lewes (1817-1878), Alfred North Whitehead (1861-1947), Conwy Lloyd Morgan (1852-1936) et Samuel Alexander (1859-1938). Ensuite, on considérera l'organicisme écologique représenté par les positions de Clements et de Phillips, en le contextualisant, tantôt par rapport aux positions antagonistes de Gleason et Tansley, tantôt par rapport aux points de contact éventuels avec l'organicisme philosophique.

#### L'ORGANICISME PHILOSOPHIQUE

Autour des années 1920, lorsque l'écologie était engagée dans la recherche de ses « unités de base », de ses objets d'étude, la philosophie de Whitehead ainsi que les apports d'auteurs tels que Alexander et Morgan ont grandement contribué au développement de la pensée organiciste et émergentiste. Whitehead fit irruption sur la scène philosophique, en proposant l'utilisation du terme « organisme ».

Whitehead propose une vision du monde qui récuse les tentatives faites pour assimiler la nature à un mécanisme, et pour l'étudier à l'aide d'une démarche purement analytique. Whitehead nie résolument la vision mécaniciste de l'univers, selon laquelle la nature ne serait rien d'autre qu'un simple agrégat de réalités indépendantes, isolables par l'analyse (19). Il critique la tendance de certaines approches philosophiques et scientifiques (matérialistes et positivistes) qui considèrent l'analyse comme le seul moyen d'approcher la structure profonde de la réalité. Par contre, il affirme la nécessité de prendre conscience d'un écueil qui menace tout type de recherche, philosophique ou scientifique. Il l'appelle « le sophisme de la concrétisation mal placée » (*the fallacy of misplaced con-*

(19) Alfred North Whitehead, *The Concept of nature*, The Tarner lectures delivered in Trinity College (Nov. 1919) (Cambridge : Cambridge Univ. Press, 1920), 141.

*cretness*) (20). Cette illusion réside dans le risque de confondre abstrait et concret. Il s'agit donc d'éviter de substantialiser les résultats de l'abstraction, de tomber dans l'erreur d'une hypostase inconsciente. Ainsi, il n'est pas possible d'observer un électron individuel. L'électron, en lui-même, est une entité abstraite. En effet, on ne peut pas supprimer la structure entière des événements par lesquels il existe, et s'attendre, en outre, à ce qu'il conserve son existence d'électron (21). Selon Whitehead, la nature est un processus impliquant des éléments solidaires entre eux (22). Cette forme de holisme ontologique est exprimée clairement dans le passage suivant :

« Le point de vue moderne est exprimé en termes d'énergie, d'activité et de différenciations vibratoires de l'espace-temps. N'importe quelle agitation locale ébranle tout l'univers. Les effets à distance sont minimes, mais il y en a. Le concept de matière présupposait une localisation simple. Chaque fragment de matière était autonome, localisé dans une région ayant son réseau passif, statique, de relations spatiales engagées à l'infini et de toute éternité dans un système uniforme de relations. Mais dans la conception moderne le groupe d'agitations que nous nommons matière se fond dans son milieu environnant. Il n'y a pas de possibilité d'existence locale séparée, autonome. Le milieu environnant entre dans la nature de chaque chose (23). »

Si on veut parvenir à une forme quelconque de connaissance, il est évidemment impossible de ne pas abstraire les entités considérées, de ne pas les isoler, mentalement et/ou opérationnellement, de

(20) A. N. Whitehead, *Science in the modern world* (New York : MacMillan Company, 1925), trad. française : *La Science et le monde moderne* (Paris : Payot, 1930), 73. Cf. aussi : John Dewey, *Logic, theory of inquiry* (New York : Henry Holt and Company, 1938), trad. française : *Logique, la théorie de l'enquête* (Paris : PUF, 1967), 155 ; L. L. White, *The Unitary Principle in physics and biology* (New York : Holt, 1949) ; Paul A. Weiss,  $1 + 1 = 2$  (One plus One does not equal two), in G. C. O. Quarton, T. Melnechuck et F. O. Schmitt (eds.), *The Neurosciences, a study program* (New York : Rockefeller Univ. Press, 1967), 801-821, trad. française : Un et un ne font pas deux, in Paul A. Weiss, *L'Archipel scientifique* (Paris : Maloine, 1974), 121-243, 169-171.

(21) Whitehead, *op. cit.* in n. 19, 170-171 ; A. N. Whitehead, *Adventures of ideas* (New York : MacMillan Company, 1933), trad. française : *Aventures d'idées* (Paris : Cerf, 1993), 87, 166.

(22) Whitehead, *op. cit.* in n. 19, 53-54 ; Whitehead 1930, *op. cit.* in n. 20, 100, 259-260 ; A. N. Whitehead, *Process and reality : An essay in cosmology* (London : Cambridge Univ. Press, 1929), trad. française : *Processus et réalité : Essai cosmologique* (Paris : Gallimard, 1995), 99, 146, 328-329, 447-449.

(23) A. N. Whitehead, *Nature and life* (Chicago : Univ. of Chicago Press, 1934), trad. française : *Nature et vie*, in A. N. Whitehead, *La Fonction de la raison et autres essais* (Paris : Payot, 1969), 186 ; cf. Whitehead, *op. cit.* in n. 19, 141-142.

leur contexte. Cependant, cette opération implique le risque d'omettre une partie de la réalité en donnant une substance à des isolats qui sont, en définitive, des instruments épistémologiques. Le rappel de Whitehead concernant, les risques de l'abstraction et donc de l'analyse, est tout à fait concordant avec celui fait par Georges H. Lewes, l'un des auteurs fondamentaux qui constituèrent la problématique de l'émergence. Ce dernier, en ce qui concerne les potentialités d'une approche fondée sur l'analyse, nous rappelle que :

« L'erreur constante de la spéculation métaphysique consiste à tenter d'affirmer l'existence d'une distinction réelle qui correspond à la séparation établie par l'analyse entre une entité et ses relations. En fait, *l'entité est constituée par ses relations*, et quoique nous puissions analytiquement les séparer, nous ne devons jamais imaginer, étant maintenant attentifs à cette relation, ou bien à une autre, que la séparation est réelle (souligné par nous) (24). »

Lewes et Whitehead nous proposent une forme de relationnisme universel qui accepte l'approche analytique, en nous mettant cependant en garde contre ses débordements métaphysiques. Des propositions tout à fait semblables seront affirmées par Jan Christian Smuts (1870-1950) qui, à travers le concept de « champ » (*field*), soulignera les limites de la démarche analytique, tout en précisant que chercher, après l'analyse, à reconstituer la situation initiale n'aboutit jamais au même niveau de complexité initiale. A cela, toutefois, s'ajoute une conception de l'univers qui postule un principe métaphysique, ordinateur de l'évolution (le Holisme) qui se concrétiserait en constituant dans la nature des « totalités » (*wholes*) (25).

En revenant à Whitehead, le concept d'« organisme » dans sa philosophie prend une signification très large. Le terme dénote tous les types d'« entités sociales », systémiques, organisées, qui se déploient, tantôt dans l'espace tantôt dans le temps, en tant que

(24) Georges H. Lewes, *Problems of life and mind* (London : Trübner & Co., 1875), 96-97 : « *It is the constant error of metaphysical speculation to attempt a real distinction corresponding with the analytical distinction of a thing from its relations. The thing is its relations, and although analytically we may separate them, attending now to this relation, now to that, we must never imagine the separation to be real* » (souligné par nous).

(25) Jan Christian Smuts, *Holism and evolution* (London : MacMillan Company, 1926), chap. I; cf. aussi : Jean-Marc Drouin, Contribution à l'histoire du holisme : La philosophie de Jan Christian Smuts, in Catherine Larrère et Raphaël Larrère (éd.), *La Crise environnementale : Ethique, science et politique*, CREA, Paris, 13-14 janv. 1994 (Paris : INRA Ed., 1997), « Colloques », n° 80, 193-204.

processus. Le terme est utilisé pour renvoyer non seulement au niveau d'organisation des organismes biologiques (protistes et métazoaires), mais aussi à l'ensemble des niveaux d'organisation. Whitehead désigne comme « organismes » ou « sociétés », les électrons, les protons, les molécules, les corps inorganiques, les cellules vivantes, les animaux, les végétaux, les sociétés humaines, le système planétaire, l'univers (26). Tout cela s'accorde avec une vision qui représentera ultérieurement une des sources heuristiques à partir desquelles des auteurs tels que Smuts, J. K. Feibleman, Arthur Koestler, François Jacob et Edgar Morin formuleront leurs concepts de hiérarchie (27). En particulier, le concept d'inclusion de niveaux d'intégration différents est clairement affirmé par Whitehead. A ce propos il parle « d'organisme d'organismes » ou de « société de sociétés » :

« Une société structurée en un tout fournit un milieu favorable aux sociétés subordonnées qu'elle abrite en son sein. La société englobante doit elle aussi se trouver dans un milieu plus large qui permette sa survie. On peut appeler « sociétés subordonnées » certains groupes d'occasion qui entrent dans la composition d'une société structurée (28). »

En dépit d'un accès parfois difficile, la philosophie organiciste de Whitehead a joué un rôle fondamental dans la structuration d'une pensée épistémologique qui, entre les années 1920 et 1930, trouvait dans la conception atomiste et réductionniste du positivisme et du néopositivisme un point de référence à dépasser. Elle a été la référence privilégiée de tous ceux qui, à l'intérieur de leur discipline scientifique, n'acceptaient pas une vision mécaniciste du monde. En écologie en particulier, l'organicisme s'est trouvé au centre du débat

(26) On retrouve la même utilisation du concept d'organisme chez Georg Wilhelm Friedrich Hegel, *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse* (Heidelberg : Osswald-Winter, 1830), *Encyclopédie des sciences philosophiques en abrégé*, 3<sup>e</sup> sect. de la philosophie de la nature, physique organique, trad. par M. de Gandillac (Paris : Gallimard, 1970).

(27) Smuts, *op. cit.* in n. 25, 104, 107 et 118; Joseph Needham, *Integrative Levels : A revaluation of the idea of progress* (Oxford : Clarendon Press, 1937), 4; J. K. Feibleman, *Theory of integrative levels*, *The British Journal for the philosophy of science*, 5 (1954), 59-66, 61; Arthur Koestler, *The Ghost in the machine* (New York : MacMillan Company, 1967), 55-56; François Jacob, *La Logique du vivant* (Paris : Gallimard, 1970), 328; Edgar Morin, *La Méthode, 1 : La nature de la nature* (Paris : Seuil, 1977), 94-105; voir aussi : *ibid.*, 2 : *La vie de la vie* (Paris : Seuil, 1980); *ibid.*, 3 : *La connaissance de la connaissance* (Paris : Seuil, 1986).

(28) Whitehead 1995, *op. cit.* in n. 22, 182 et suiv. Cf. aussi : Whitehead 1930, *op. cit.* in n. 20, 102, 109-110, 138-142; Whitehead 1993, *op. cit.* in n. 21, 263-270; E. S. Russell, *The Interpretation of development and heredity* (Oxford : Clarendon Press, 1930), 192.

concernant les concepts de « climax », de « communauté biotique » et d' « écosystème ».

Naturellement, on ne peut négliger ni les influences de l'apport de la conception organiciste de Spencer, ni les influences, lointaines mais pourtant durables, de la *Philosophie de la nature* de Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775-1854), qui ont été véhiculées, en particulier, par les sciences naturelles allemandes (29). D'après Spencer, les principes qui structurent l'évolution sont valables pour la matière inorganique, pour les êtres vivants, ainsi que pour les sociétés, et vont dans le sens d'une hétérogénéité et d'une complexification toujours accrue (30). Spencer trouve des parallélismes doués d'une valeur explicative entre les sociétés civiles et les organismes biologiques. En effet, ces deux formes d' « organismes » se développent en augmentant leur masse et se transforment en passant de structures simples à des structures toujours plus complexes. Ces transformations sont accompagnées aussi par un accroissement de la dépendance mutuelle entre les parties constituant tantôt les organismes biologiques, tantôt les sociétés :

« La vie d'une société — affirme-t-il — est indépendante de celle de ses composants et se prolonge bien davantage. Ces unités, prises individuellement, naissent, grandissent, travaillent, se reproduisent et meurent, tandis que le corps social, qu'elles constituent, survit, génération après génération, augmentant sa masse, parachevant sa structure et développant ses activités fonctionnelles (31). »

(29) La position de Schelling par rapport au mécanicisme est structurée autour de l'idée selon laquelle les entités organiques sont douées d'une organisation interne qui rend impossible de les réduire à leurs mécanismes : « Chaque produit organique, porte en lui-même la raison de son existence, il est sa propre cause et son propre effet, aucune de ses parties ne peut apparaître autrement que dans le Tout, et le Tout consiste dans les actions réciproques des parties. » (1797, *Idées pour une philosophie de la nature : Introduction à cette science*, trad. par S. Jankélévitch in *Schelling : Essais* (Paris : Aubier, 1946), 72.) Karl Ritter (1779-1859), par exemple, qui peut être considéré avec Alexander von Humboldt (1769-1869) comme un des fondateurs de la géographie moderne, a subi clairement l'influence de l'organicisme de Schelling. Cf. Donato Bergandi, *The geography of human societies*, in Pascal Acot (éd.), *The European Origins of scientific ecology (1800-1901)* (Amsterdam : Gordon and Breach Science Publ., 1998), 521-533, 523-525.

(30) Herbert Spencer, *First Principles* (London : Williams and Norgate, 1862), trad. française : *Les Premiers Principes*, trad. par M. E. Cazelles (Paris : Felix Alcan, 1894), §§ 118, 119, 120, 121, 127, 149. Cf. aussi : H. Spencer, *The Principles of Biology*, 2 vol. (London : Williams and Norgate, 1864-1867), trad. française : *Principes de biologie*, trad. par M. E. Cazelles (Paris : Felix Alcan, 1893), 1<sup>er</sup> vol., 3<sup>e</sup> partie, chap. xx.

(31) H. Spencer, *Essays : scientific, political, & speculative*, 3 vol. (London : Williams and Norgate, 1891), 1<sup>er</sup> vol., 265-307, 272. Déjà publié in *The Westminster Review*, Jan.,

La conception évolutionniste unilinéaire et progressive de Spencer sera partagée par nombre de scientifiques et deviendra un des dépôts théorétiques de référence de la culture scientifique de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et des premières décennies du XX<sup>e</sup>. Toutefois, en écologie, sans oublier l'indubitable influence de Spencer, l'apogée du débat concernant la communauté végétale entre tenants d'une vision associationniste, atomiste, et tenants d'une vision organiciste, est atteinte du milieu des années 1920 au milieu des années 1930, lorsque la philosophie de Whitehead devient désormais partie intégrante de l'atmosphère culturelle du temps.

La philosophie organiciste de Whitehead s'insère dans le sillage d'auteurs tels qu'Alexander et Morgan qui, dans la même période, ont grandement contribué au développement d'une pensée organiciste qui trouve dans le concept d'« émergence » son noyau théorique fondamental.

D'après Alexander, toutes les entités naturelles dans le continuum espace-temps impliquent d'autres entités qui, à leur tour, se trouvent impliquées dans des complexes plus vastes (32). Ces entités sont structurées selon une hiérarchie où les niveaux inférieurs engendrent les niveaux supérieurs, mais ces derniers les transcendent par l'émergence de caractères et de lois qui leur sont propres (émergentisme épistémologique) :

« La qualité la plus élevée émerge du niveau d'existence le plus bas et y plonge ses racines, mais elle en émerge et elle n'appartient pas à ce niveau le plus bas, elle constitue plutôt pour son possesseur un nouvel ordre d'existence avec ses lois spéciales de comportement (33). »

Il en résulte que les objets de la biologie, même s'ils sont réductibles au physico-chimique, relèvent d'une science particulière dans laquelle leur spécificité (autorégulation, autoreproduction, plasticité,

1860 : « [...] *the life of a society is independent of, and far more prolonged than, the lives of any of its component units ; who are severally born, grow, work, reproduce, and die, while the body-politic composed of them survives generation after generation, increasing in mass, in completeness of structure, and in functional activity.* »

(32) S. Alexander, *Space, time and deity*, 2 vol. (London : MacMillan Company, 1920), 2<sup>e</sup> vol., 77.

(33) *Ibid.*, 46 : « *The higher quality emerges from the lower level of existence and has its roots therein, but it emerges therefrom, and it does not belong to that lower level, but constitutes its possessor a new order of existent with its special laws of behaviour.* »

etc.) est prise en considération. L'affirmation de la légitimité de lois et de théories propres à chaque niveau d'intégration représente un des traits les plus caractéristiques de la philosophie émergentiste. Pour sa part, Morgan, comme Spencer et Whitehead, fait sien le concept d'« organisme », dont la caractéristique première, comme cela a été dit auparavant dans une acception non traditionnelle, est d'être une entité « sociale » :

« L'organisme — tout organisme au sens large — est, je prends la liberté de le dire, une communauté de membres associés, chacun d'entre eux est en sympathie avec les autres et à leur service, et joue son rôle en relation avec les rôles joués par les autres dans la totalité organique qui est l'organisme, quel que soit son statut modal (34). »

Morgan, pour qui la référence explicite est Lewes, distingue des systèmes interprétables mécaniquement, au sens où « avec la connaissance complète d'une phase donnée de l'état des choses [dans le système], toute phase ultérieure pourrait être facilement prévue », et des systèmes dont les qualités « sont dénotées comme émergentes car elles ne sont pas réductibles aux qualités des organismes de statut inférieur dans la hiérarchie, et n'en sont pas non plus déductibles » (35). L'émergence représente le cœur de sa proposition philosophique fondamentale connue sous le nom d'« évolution émergente ». Morgan, en affrontant la problématique du progrès évolutif, refuse tantôt l'intervention de principes extranaturels (« entéléchies », « élan vital »), tantôt la conception mécaniste qui se réduisait à interpréter la vie, de façon ultime, dans les termes de la physique et de la chimie :

« Considérons trois niveaux successifs d'événements naturels, A, B et C. Soit en B une *sorte de relation* qui n'est pas présente en A; et en C une sorte de relation qui n'est pas présente en B ou en A. Si donc on vivait et expérimentait le niveau B, on ne pourrait prévoir les caractères

(34) Conwy Lloyd Morgan, A concept of the organism, emergent and resultant, *Proceedings of the Aristotelian society*, 27 (1927), 141-176, 146 : « *The organism — any organism in the unrestricted sense — is, I make bold to say, a community of members in fellowship each of which is in sympathy with, and of service to, the others, and each of which plays its part in relation to the parts played by other members in the organic whole which is the organism, whatsoever may be its modal status.* »

(35) *Ibid.*, 161 et 145 : « [...] *with full knowledge of some given phase of the state of affairs (in the system) — taken as an isolated system — any subsequent phase could be confidently predicted* »; « *[the qualities that] are claimed to be emergent because they are not reducible to, or deducible from, the qualities of organisms of lower status in the hierarchy.* »

émergents du niveau C, car les relations dont ils sont l'expression n'existent pas encore. De la même manière, vivant au niveau A, on ne saurait prévoir le caractère émergent des événements de niveau B car, *ex hypothesi*, de tels événements n'ont pas encore accédé à l'existence. Ce qui est donc ici avancé, est qu'on ne peut prédire l'expression émergente de quelque nouvelle sorte de connexité entre des événements pré-existants. On ne peut pas prédire le caractère émergent d'événements vitaux à partir de la connaissance la plus complète possible des seuls événements physico-chimiques, si la vie est un accord émergent et pas seulement la somme, aussi complexe soit-elle, d'événements de niveau A » (souligné par Morgan) (36). »

Morgan considère que l'évolution, de l'inorganique jusqu'à l'homme, réside dans une réorganisation relationnelle entre des entités (électrons, atomes, molécules, cellules, etc.) qui se structurent dans des complexes de niveaux toujours plus élevés, d'où s'ensuit l'émergence progressive de qualités nouvelles. En conséquence, les événements concernant la vie biologique impliquent une base physico-chimique, d'une part, et d'autre part, des relations nouvelles émergentes à chaque niveau supérieur qui guident et soutiennent les événements survenant aux niveaux inférieurs (37). On retrouvera une réélaboration fondamentale de ce principe, au niveau opérationnel, chez Feibleman (1954), qui deviendra, entre autres, la référence épistémologique fondamentale d'Eugene Pleasants Odum, le père de l'écologie écosystémique moderne (38).

(36) C. L. Morgan, *Emergent Evolution* (New York : Henry Holt and Company, 1923), 5-6 : « *Let there be three successive levels of natural events, A, B, and C. Let there be in B a kind of relation which is not present in A; and in C a kind of relation, not yet present in B or in A. If then one lived and gained experience on the B-level, one could not predict the emergent characters of the C-level, because the relations, of which they are the expression, are not yet in being. Nor if one lived on the A-level could one predict the emergent character of B-events, because ex hypothesi, there are no such events as yet in existence. What, it is claimed, one cannot predict, then, is the emergent expression of some new kind of relatedness among pre-existent events. One could not foretell the emergent character of vital events from the fullest possible knowledge of physico-chemical events only, if life be an emergent chord and not merely due to the summation, however complex, of constituent A-notes* » (souligné par l'auteur). Cf. aussi, Alexander, *op. cit.* in n. 32, 2<sup>e</sup> vol., 45-46, 14.

(37) *Ibid.*, 16.

(38) Eugene Pleasants Odum, *Fundamentals of ecology* (Philadelphia : W. B. Saunders Company, 1953, rééd. en 1959 et 1971), une des figures principales du Programme biologique international, en couplant l'analyse des flux de matière et d'énergie de l'écosystème de Raymond Laurel Lindeman (1916-1942, *The Trophic-dynamic Aspect of ecology, Ecology*,

## L'ORGANICISME ÉCOLOGIQUE

Il convient de préciser que Clements a d'abord appliqué le terme « organisme » à la communauté végétale (39), puis, comme Phillips (40), à la communauté biotique dans son ensemble (41). Dans l'écologie des premières années de ce siècle, descriptive et pré-énergétique, Clements, en analysant les changements qui affectent la végétation dans des temps et des espaces donnés, développe le concept de « climax » (« escalier », « échelle ») — autrement nommé « formation climacique » ou, plus récemment, « monocl意思 ». Il rappelle que si l'intérêt pour les successions végétales remonte à une époque très ancienne (42), le premier à en avoir reconnu l'importance fut Hult (43).

Selon Clements, le climax est connecté de manière inséparable au

23 (1942), 399-418, trad. française in Drouin, *op. cit.* in n. 13, 166-215) — analyse qui a l'avantage de rendre opérationnel le concept d'écosystème de Tansley — avec la proposition émergentiste de J. K. Feibleman (*op. cit.* in n. 27, 59-66) — selon laquelle, pour analyser un niveau d'organisation donné, il est nécessaire de faire référence non seulement au niveau d'organisation inférieur, mais aussi au niveau d'organisation supérieur — constitue un programme de recherche qui se voudrait holiste. En réalité, indépendamment de ses affirmations de principe, il n'échappe pas aux pièges d'une cybernétique crypto-réductionniste, et donc, physicaliste (cf. D. Bergandi, « Limites et possibilités de l'approche holiste dans la théorie des systèmes écologiques », thèse de doctorat (Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 1995), 1-283; id., « Reductionist holism » : An oxymoron or a philosophical chimaera of E. P. Odum's systems ecology, *Ludus Vitalis*, 5 (1995), 145-180; Patrick Blandin et Donato Bergandi, Entre la tentation du réductionnisme et le risque d'évanescence dans l'interdisciplinarité : L'écologie à la recherche d'un nouveau paradigme, in Larrère et Larrère, *op. cit.* in n. 25, 113-129.

(39) Clements 1905, *op. cit.* in n. 3, 199; Clements 1916, *op. cit.* in n. 3, 127; John Ernest Weaver et Frederic Edward Clements, *Plant Ecology* (New York : McGraw-Hill Book Company, 1929), 89-91.

(40) Phillips, *op. cit.* in n. 12, 1-6, 19-21; J. Phillips, Succession, development, the climax and the complex organism : An analysis of concept, II, *Journal of ecology*, 23 (1935), 223-226 ; *ibid.*, III, *Journal of ecology*, 23 (1935), 488-508, cf. 489-494, 496-500, 504-505.

(41) Clements, *op. cit.* in n. 12, 342-343; cf. Victor Elmer Shelford et Frederic Edward Clements, *Bio-ecology* (New York : John Wiley & Sons, 1939).

(42) W. King, On the bogs and loughs of Ireland, *Philosophical Transaction of the Royal Society London*, 15 (1685), rééd. in *The Philosophical Transactions and collections, to the year 1700. Abridged and disposed under general heads*, 2 (London, 1722), 732-737; Georges-Louis Leclerc de Buffon, Mémoire sur la culture des forêts, *Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1742 (Paris, 1745).

(43) Il semblerait que le terme « climax » n'ait pas été utilisé par R. Hult, Blekinges vegetation, *Meddel af societetas pro fauna et flora fennica*, 12 (1885), 163-225; cf. Jean-Marc Drouin, Un équilibre controversé : Contribution à l'histoire du concept de climax, in J. Theys (dir.), *Environnement, science et politique* (Paris : Germes, 1991), 109-122, 111.

climat. Le climax représenterait la formation végétale fondamentale, l'unité de base de la végétation vers laquelle convergeraient les différents stades d'évolution de la communauté végétale (selon les auteurs : groupement ou association végétale). Si Clements rappelle que les animaux font partie du climax et que le mot « biome » fut proposé pour penser les relations mutuelles, réactions et coactions entre les plantes et les animaux (44), un accent particulier est mis dans son analyse sur la succession des stades, et sur les fonctions, des associations végétales. Comme les organismes, l'association végétale se caractérise par son ontogénie et sa phylogénie. Non seulement elle se développe (ontogénie), le dernier stade étant représenté par le climax, mais elle représente aussi la dernière phase d'évolution d'une série de climax précédents (phylogénie) (45).

Le climax est, en même temps, la réponse et l'indication d'un climat particulier. Il représente le stade ultime des successions d'une association végétale. Ce développement serait uniquement dû, selon Clements et Phillips, aux réactions du compartiment biotique et serait seulement progressif, c'est-à-dire qu'il n'irait que dans un sens, des stades jeunes aux stades adultes et non l'inverse. Plus précisément, le climax se caractérise par son unité, déterminée par les espèces dominantes qui donnent une configuration particulière à un espace (dans une toundra, une prairie ou une forêt de conifères, les espèces dominantes ne sont évidemment pas les mêmes); il se caractérise également par sa tendance à la stabilisation, au moins dans le long terme.

En proposant le concept de climax, Clements s'insère, plus ou moins consciemment, dans la ligne d'évolution de la pensée organiciste. Une forme d'organicisme, toutefois, qui se caractérise par une lecture « analogique » de « l'unité de végétation » assimilée à un « organisme » (individuel). Une analogie qui risque de se transformer en identité structurelle :

« L'unité de végétation, la formation climacique, est une entité organique. Comme un organisme, la formation naît, grandit, mûrit et meurt. Sa réponse aux conditions de l'habitat se manifeste dans des processus ou des fonctions et dans des structures qui sont le souvenir aussi bien que le résultat de ces fonctions. En outre, chaque formation climacique est en mesure de se reproduire, en répétant avec une totale fidélité les phases de

(44) Clements 1905, *op. cit.* in n. 3, 16; Clements 1916, *op. cit.* in n. 3, 319; Clements 1936, *op. cit.* in n. 10, 254.

(45) Clements 1936, *op. cit.* in n. 10, 257; cf. F. E. Clements, *Phylogeny and classification of climax*, *Year Book of the Carnegie Institution*, 24 (1925), 334-335.

son développement. La vie d'une formation est un processus complexe mais bien défini, comparable dans ses caractéristiques fondamentales à celle d'une plante individuelle. La formation climacique est l'organisme adulte, la communauté pleinement développée, dont toutes les phases initiales et intermédiaires ne sont rien d'autre que des phases de développement. La succession est le processus de reproduction de la formation, et ce processus reproductif s'achève nécessairement en forme adulte de la végétation, à l'instar de la plante individuelle. [...] Bref, une formation est l'étape finale du développement de la végétation dans une entité climacique. Celle-ci est la communauté climacique d'une succession qui s'achève dans la forme de vie la plus élevée dans un climat donné (46). »

Il faut d'abord constater que cette conception de la formation végétale partage avec la conception spencérienne l'idée que le développement de l'« organisme » s'achève en une forme plus élevée que les précédentes. Ensuite, si on ne retrouve pas de filiation directe entre l'organicisme écologique de Clements et l'organicisme philosophique, au sens que dans son œuvre de référence de 1916 il cite clairement les philosophes organicistes, on peut concevoir un rapport indirect. La pensée de Smuts (47), qui présente en effet plus d'une convergence avec celle de Whitehead, Morgan et Alexander, est citée maintes fois par ces auteurs. En outre, dans des articles successifs, tantôt Clements et Phillips, tantôt Tansley reconnaissent et font explicitement référence aux philosophes organicistes (48).

(46) Clements 1916, *op. cit.* in n. 3, 124-125 : « *The unit of vegetation, the climax formation, is an organic entity. As an organism, the formation arises, grows, matures, and dies. Its response to the habitat is shown in processes or functions and in structures which are the record as well as the result of these functions. Furthermore, each climax formation is able to reproduce itself, repeating with essential fidelity the stages of its development. The life-history of a formation is a complex but definite process, comparable in its chief features with the life-history of an individual plant. The climax formation is the adult organism, the fully developed community, of which all initial and medial stages are but stages of development. Succession is the process of the reproduction of a formation, and this reproductive process can no more fail to terminate in the adult form in vegetation than it can in the case of the individual plant. [...] A formation, in short, is the final stage of vegetational development in a climatic unit. It is the climax community of a succession which terminates in the highest life-form possible in the climate concerned* ». Cf. aussi 3, 6-7, 106, 127; Clements 1905, *op. cit.* in n. 3, 199. Cf. aussi l'autocitation partielle dans Clements 1936, *op. cit.* in n. 10, 261-262. A remarquer que Clements, dans le texte de 1936 (p. 262), propose de substituer « *biotic* » à « *vegetational* ». Ce faisant, il prend en considération l'ensemble des facteurs biotiques; y compris les animaux.

(47) Smuts, *op. cit.* in n. 25.

(48) Phillips, *op. cit.* in n. 12; Phillips (1935 III), *op. cit.* in n. 40; Clements, *op. cit.* in n. 12; Tansley, *op. cit.* in n. 13. En particulier, il faut remarquer que, même si c'est dans

Enfin, il est nécessaire de souligner que la force du concept de climax réside dans les potentialités d'interprétation qui se dégagent de l'analogie instaurée avec l'organisme. On interprète l'inconnu, le réseau de causes à effets qui déterminent les processus de changement de la végétation, au travers du « filtre » organiciste, mieux connu.

Le climax est identifié à un organisme individuel et en tant que tel, il naît, se développe et se reproduit comme un organisme (49). Toutefois, l'analogie représente une forme de raisonnement qui tire des conclusions concernant une entité méconnue à partir des informations que l'on possède sur une autre entité mieux connue, laquelle présente avec la première des ressemblances. Par exemple, l'idée d'organisme a permis à Clements de retrouver dans la communauté végétale des phases d'évolution comparables à celles qui caractérisent le développement d'un individu, de la naissance jusqu'à la maturité. Toutefois, l'analogie est une forme de raisonnement « faible », pouvant amener à tirer des conclusions fausses à partir de prémisses vraies. En outre, lorsque d'une relation de relative similitude entre deux entités, on passe à une relation d'identité pour tous les aspects, on risque d'emprunter des itinéraires intellectuels menant à des impasses. Par exemple, si l'on n'a jamais vu un organisme adulte rajeunir, c'est-à-dire régresser, cela ne vaut pas nécessairement pour une communauté végétale dont la structure dépend, entre autres, du milieu physique. En modifiant ce dernier, il peut se produire, par exemple, une régression écologique : l'épuisement du terrain, par exemple, peut faire disparaître une espèce climacique (50).

Dans la même période, Victor Elmer Shelford (51), d'une manière très imagée, utilisera l'analogie de l'organisme individuel

un œuvre relativement tardive, Phillips (1935 III) cite explicitement la presque totalité des auteurs qui ont représenté l'émergentisme et l'organicisme philosophique : Spencer, Lewes, Alexander, Morgan, Smuts ainsi que Joseph Needham, tandis que Whitehead, avec Morgan et Alexander, ont été pris en considération par Smuts dans *Holism and evolution*.

(49) Plus tard Phillips (1931, *op. cit.* in n. 12, 20) le réinterprétera comme un organisme collectif, social (*communal organism*), la forme de vie la plus élevée d'une communauté végétale qui peut s'instaurer dans un climat donné.

(50) Gleason 1917, *op. cit.* in n. 11, 479; cf. aussi E. Warming et P. Graebner, *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie*, 4te Aufl. (Berlin : 1933), cité par Phillips 1935 II, *op. cit.* in n. 40, 215.

(51) Victor Elmer Shelford, Some concepts of bioecology, *Ecology*, 12 (1931), 455-467, 456-462, 465.

jusqu'à arriver à comparer le biome, la communauté biotique dans son ensemble, à un « organisme amiboïde » :

« [...] il est commode de comparer le biome (la formation végétale-animale) à un organisme amiboïde, une unité composée de parties, grandissant, se déplaçant et manifestant des processus internes qui peuvent être comparés au métabolisme, à la locomotion, etc., dans un organisme (52). »

L'« ectoplasme », l'« endoplasme » et le « métabolisme » du biome-amiboïde deviendraient, par exemple, respectivement la lisière d'une forêt, les types différents d'associations biotiques (l'espèce végétale dominante représente le « squelette ») et les interactions trophiques entre animaux, et animaux et plantes.

Les concepts de « communauté végétale », « communauté biotique », « climax » et « organisme complexe » constituent ensemble une sorte de macroconcept, dans le sens où l'on ne peut pas comprendre l'un sans faire référence à l'autre. En dernière analyse, ce sont les facettes d'un même concept. Clements (53) nous dit que « climax » et « organisme complexe » sont des « concepts jumeaux ». Tandis que Phillips (54) retrouve une unité substantielle entre « organisme complexe » et « communauté biotique ». Le dénominateur commun au climax et à la communauté biotique réside dans le fait que les deux sont des organismes complexes. Mais qu'est-ce qu'un organisme complexe ?

Ce que ces auteurs veulent mettre en relief, c'est que la communauté biotique et le climax — en tant que réponse d'une communauté aux conditions du milieu et du climat et, en même temps, en tant que résultat des fonctions de la communauté — représentent un « organisme collectif ». On ne peut pas considérer la réaction d'un groupement végétal, ou d'une communauté biotique dans son ensemble, comme la somme des réactions de chaque plante prise séparément ou bien comme la somme des réactions et des coactions entre animaux et plantes. Dans une forêt, les changements de température et de vitesse d'évaporation de l'eau, l'enrichissement du sol

(52) *Ibid.*, 456 : « [...] it is convenient to liken the biome (plant-animal formation) to an amoeboid organism, a unit of parts, growing, moving, and manifesting internal process which may be likened to metabolism, locomotion, etc., in an organism. » Cf. aussi Pascal Acot, *Histoire de l'écologie* (Paris : PUF, 1994), « Que sais-je ? », 83.

(53) Clements 1936, *op. cit.* in n. 10, 261.

(54) John Phillips, Succession, development, the climax and the complex organism : An analysis of concept, I, *Journal of ecology*, 22 (1934), 554-571, 555.

et les réponses adaptatives entre animaux et plantes témoignent de l'impossibilité d'expliquer le développement d'une communauté par une simple somme de processus/comportements individuels (55). Des études récentes confirmeraient cette thèse. Il s'agit d'études de simulation concernant les effets du stress dû à la pollution atmosphérique dans le développement de la forêt du sud des Appalaches (56). Dans cette étude, la réponse des arbres à la pollution atmosphérique, dans les conditions de compétition pour les ressources, a été différente des réponses auxquelles on aurait pu s'attendre à partir d'expériences faites sur des arbres pris séparément.

Gleason et Tansley ont des positions très différentes de celles de Clements et Phillips quant à l'identification de la communauté végétale et du climax à un organisme. En présentant des arguments différents, mais complémentaires, ils refusent cette démarche.

D'après Gleason, dans son article célèbre des années 1920 intitulé : « Le concept individualiste de l'association des plantes » (57), l'association végétale est une entité réelle, mais elle ne possède ni uniformité structurale, ni limites déterminées. Cette difficulté à repérer et classer les associations végétales pousse Gleason à soutenir un point de vue individualiste sur la nature des associations végétales. Selon lui, l'association est plutôt le résultat d'une coïncidence spatio-temporelle des espèces (58), qui repose sur deux facteurs : l'immigration fortuite et fluctuante des plantes, d'une part (59), les variations et les fluctuations de l'environnement, d'autre part. Ce faisant, Gleason refuse certains traits distinctifs de l'organisme comme l'unité et l'uniformité de structure. En conséquence, l'association est le résultat direct d'une juxtaposition fortuite d'individus soumis à des causes de changement fortuites, et toujours à l'œuvre.

(55) Clements 1916, *op. cit.* in n. 3, 79 et *sq.*; Phillips, *op. cit.* in n. 12, 20 : même idée chez William S. Cooper, The fundamentals of vegetational change, *Ecology*, 7 (1926), 391-413, 411-412.

(56) D. C. West, S. B. McLaughlin et H. H. Shugart, Simulated forest response to chronic air pollution stress, *Journal of the environmental quality*, 9 (1980), 43-49, cité par David A. Weistein et Herman H. Shugart, Ecological modelling of landscape dynamic, in Harold A. Mooney et Michel Godron (eds.), *Disturbance and ecosystems* (Berlin : Springer-Verlag, 1983), 29-47, 39-40.

(57) Gleason 1926, *op. cit.* in n. 11.

(58) Gleason 1926, *op. cit.* in n. 11, 16; Gleason 1917, *op. cit.* in n. 11, 473.

(59) Gleason 1926, *op. cit.* in n. 11, 20, 24, 26; Gleason 1917, *op. cit.* in n. 11, 467.

L'analyse de Gleason, au moins pour ce qui concerne les associations végétales, s'accorde bien avec la phénoménologie de la succession écologique (60). Toutefois, le phénomène de l'association n'empêche pas qu'elle puisse se caractériser par des propriétés (émergentes) qui ne sont pas déductibles de l'étude des plantes prises séparément, comme d'ailleurs Clements, Phillips et William S. Cooper le rappellent. L'association n'est pas un organisme individuel à tous égards, et ni Gleason ni les études plus récentes d'écologie végétale n'ont réussi à démontrer que les fonctions d'une association végétale sont, dans leur ensemble, réductibles, tout simplement, aux fonctions des plantes isolées.

#### L'ÉCOSYSTÈME : LES PARADOXES D'UN « QUASI-ORGANISME »

Dans son article paradigmatique de 1935, Tansley a souligné la validité du choix terminologique concernant le mot « biome » comme ensemble complexe des organismes (animaux et végétaux) qui habitent une région spécifique; et il a ressenti la nécessité de le relier aux facteurs inorganiques. A cette occasion il définit ainsi l'écosystème :

« Mais la notion la plus fondamentale est, me semble-t-il, la totalité du système (dans le sens où on parle de système en physique) incluant non seulement le complexe des organismes mais aussi tout le complexe des facteurs physiques formant ce que nous appelons le milieu du biome — les facteurs de l'habitat au sens le plus large. Bien que les organismes puissent réclamer en priorité notre attention, nous ne pouvons pas, quand nous tentons de penser en termes de principes, les séparer de leur milieu propre avec lequel ils forment un système physique unique.

« Les systèmes ainsi formés sont du point de vue de l'écologiste les unités de base de la nature à la surface de la terre. Nos préjugés naturels d'êtres humains nous poussent à considérer les organismes (au sens du biologiste) comme la partie la plus importante de ces systèmes, mais assu-

(60) J. T. Curtis et R. P. McIntosh, An upland continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin, *Ecology*, 32 (1951), 476-496; J. T. Curtis, *The Vegetation of Wisconsin* (Madison : Univ. of Wisconsin Press, 1959); R. H. Whittaker, Gradient analysis of vegetation, *Biological Review*, 42 (1967), 207-264, cité par Daniel S. Simberloff, A succession of paradigms in ecology : Essentialism to materialism and probabilism, in E. Saarinen (ed.), *Conceptual Issues in ecology* (Dordrecht : D. Riedel Publ. Company, 1980), 63-99.

rément les « facteurs » inorganiques en font aussi partie — il ne pourrait pas y avoir de système sans eux, et il y a échange constant sous les formes les plus variées à l'intérieur de chaque système, non pas seulement entre les organismes mais aussi entre l'organique et l'inorganique. Ces écosystèmes, comme nous pouvons les appeler, offrent la plus grande diversité de types et de tailles. Ils ne forment qu'une catégorie parmi la multitude des systèmes physiques qui vont de l'univers en son entier jusqu'à l'atome (61). »

Lorsque Tansley nous dit que les « écosystèmes offrent la plus grande diversité de types et de tailles », il laisse entrevoir à certains auteurs la possibilité d'élargir le champ sémantique du terme « écosystème ». En analysant la valeur heuristique du concept d'« écosystème », Evans reconnaît que l'emploi du terme ayant comme référence le « biome » est le meilleur, mais propose de le référer aussi aux niveaux d'intégration de l'individu, de la population, ou bien de la biosphère tout entière. Plus récemment, Forman et Godron ont suivi son sillage en appliquant le terme « écosystème » à toutes les échelles spatio-temporelles : depuis les excréments de lapin (!) jusqu'à la planète (62).

En effet, les acceptions laxistes du concept d'« écosystème » sont difficilement recevables, et il convient de s'en tenir à une interprétation stricte. On n'a pas prêté suffisamment d'attention à la phrase de Tansley dans laquelle il précise que l'écosystème est une « catégorie » parmi d'autres qui vont de l'infiniment petit à l'infiniment grand. Il est évident que dans cette multitude de systèmes physiques, il y a aussi la biosphère, laquelle ne peut pas être considérée comme un écosystème au sens strict. En effet, les écosystèmes les plus différents au niveau de leur typologie (désertiques, forestiers, etc.) et de leur taille appartiennent tous à la même « classe », selon des critères d'appartenance spécifiques, à l'intérieur d'une hiérarchie de catégories différentes, c'est-à-dire de niveaux d'intégration différents.

(61) Tansley, *op. cit.* in n. 13, 134 (titre orig., 299); cf. Maria Palka-Santini et Laurent Palka, Microbial ecosystem in human or animal? *Bulletin of ecological society of America*, 78 (1997), 298-299.

(62) Francis C. Evans, Ecosystem as the basic unit in ecology, *Science*, 123 (1956), 1127-1128; R. T. T. Forman et M. Godron, Patch and structural components for a landscape ecology, *BioScience*, 31 (1981), 733-740, 733; M. Godron et R. T. T. Forman, Landscape modification and changing ecological characteristics, in H. A. Mooney et M. Godron, *Disturbance et ecosystems* (Berlin : Springer-Verlag, 1983), 12-28, 12; R. T. T. Forman et M. Godron, *Landscape Ecology* (New York : Wiley, 1986), 13-14.

Il est vrai que le texte de Tansley ne contient pas de référence spatio-temporelle concrète correspondant au terme « écosystème ». Toutefois, il semble clair qu'il propose le terme « écosystème » avec l'intention de trouver un substitut sémantiquement plus précis du « biome » et de la « communauté biotique » de Clements et Phillips. Elargir les emplois du terme « écosystème » lui ferait donc perdre son intérêt sémantique : la terminologie scientifique, pour pouvoir développer pleinement sa valeur heuristique, doit être le plus possible univoque et précise.

Tansley trouve dans le concept d'écosystème un moyen pour dépasser l'organicisme présent dans l'écologie dynamique de Clements et Phillips, avec des résultats tout à fait paradoxaux. D'après Tansley :

« La valeur méthodologique supposée des idées de communauté biotique et d'organisme complexe est illusoire, ce qui n'est pas le cas pour la succession, le développement, le climax et l'écosystème dont les concepts forment l'armature essentielle à l'intérieur de laquelle les études détaillées de processus de succession devraient trouver place (63). »

En particulier, ce que Tansley reproche tantôt à Clements, tantôt à Phillips, c'est l'utilisation que l'un et l'autre font du terme « organisme ». Certaines des critiques concernent la dimension sémantique ; d'autres, par contre, soulignent l'inadéquation de ce choix. Il est toutefois nécessaire de souligner que certains points de cette critique avaient été proposés auparavant, dans un article de 1920 : « La classification de la végétation et le concept de développement » (64).

Tansley met en relief qu'en biologie, l'usage qui prévaut est d'appliquer le terme « organisme » à des individus — animaux ou plantes. Par ailleurs, associer ce terme à l'adjectif « complexe » ne résout pas le problème. Car pour les biologistes, les « organismes complexes » sont les mammifères et les plantes supérieures (spermatophytes) (65). En outre, considérer la communauté biotique comme un organisme complexe équivaut à mettre ses membres sur le même plan, même lorsqu'ils diffèrent grandement les uns des autres, comme c'est le cas des animaux et des plantes. Tansley, plus

(63) Tansley, *op. cit.* in n. 13, 148 (titre orig., 306).

(64) A. G. Tansley, The classification of vegetation and the concept of development, *Journal of ecology*, 8/2 (1920), 118-149.

(65) Tansley, *op. cit.* in n. 13, 115-117 (titre orig., 289-291).

traditionnellement, propose de limiter l'usage du terme « communauté » pour se référer aux communautés soit animales, soit végétales. Il préfère le terme « biome » ou, mieux, celui de « système » pour désigner l'ensemble, connecté, de ces communautés (66).

Au delà des problèmes de sémantique, prenant en compte le développement d'une communauté végétale, Tansley souligne que les stades initiaux peuvent être complètement différents des stades adultes, ce qui n'est pas le cas de l'ontogenèse d'un organisme individuel, où l'on retrouve plus d'uniformité (67).

Toutefois, la critique capitale que Tansley formule contre l'organicisme sous-jacent aux théories de la communauté végétale, de la communauté biotique et du climax de Clements, est que ces théories sont affirmées contre un adversaire factice. L'application à la communauté du dicton holiste « le tout est plus que la somme de ses parties » met en relief le fait que les interrelations existant entre les organismes de la communauté déterminent des changements dans l'habitat « qui sont différents de la somme des changements par lesquels passeraient les organismes constituants si ceux-ci n'étaient pas en association mutuelle (68) ». La réponse très argumentée de Tansley est, au fond, très simple mais tautologique, au moins du point de vue d'un organiciste comme Phillips. Il n'existe pas de communauté dont les organismes ne soient pas en « association mutuelle ». Donc, imaginer une communauté d'organismes qui ne soient pas associés est tout à fait irréel. En même temps, Tansley affirme que la communauté n'est rien d'autre que la somme (ou plus exactement la « synthèse ») des « composants associés » (69). Conclusion sur laquelle Phillips, ou Clements, ne peuvent qu'être d'accord, celle-ci n'étant rien d'autre qu'un remaniement du pré-supposé de base — le concept d'interdépendance — de toute approche holiste. En outre, Tansley, même s'il accepte le concept de « nouveauté » présent dans l'organicisme, n'accepte pas l'« imprévisibilité » de principe qui le caractérise (70).

Cependant, lorsque Phillips parle de « somme », il sous-entend le refus d'une approche méthodologique individualiste, dans le sens

(66) *Ibid.*, 127-129 (titre orig., 295-297).

(67) *Ibid.*, 118-119 (titre orig., 291-292).

(68) Phillips (1935 III), *op. cit.* in n. 40, 498, cité par Tansley, *op. cit.* in n. 13, 131 (titre orig., 298).

(69) Tansley, *op. cit.* in n. 13, 132 (titre orig., 299).

(70) *Ibid.*, 130-131 (titre orig., 297-298).

de Gleason, pour lequel la communauté équivaut à une somme d'activités, de comportements d'organismes pris séparément (71). Tansley lui répond qu'une « communauté » est une communauté ontologiquement organiciste, mais qui doit être affrontée selon une optique antiémergentiste. Ce faisant, Tansley évacue le besoin d'une approche méthodologique qui ne soit pas analytique et réductionniste dans l'étude de systèmes complexes comme les communautés.

Il convient de souligner que la définition de l'écosystème de Tansley a été jugée comme holiste (72). En effet, par rapport aux définitions des notions de « communauté végétale », de « biome » ou de « communauté biotique », la définition de l'« écosystème » est plus intégratrice et respectueuse des différents aspects et interrelations de la réalité naturelle. Elle intègre à la fois la communauté biotique (plantes et animaux), les facteurs inorganiques, le sol, et le climat. Précédemment, on donnait la prévalence tantôt à l'un, tantôt à l'autre des constituants. Mais Tansley, en introduisant le concept de « système », a installé tous les facteurs, biotiques et abiotiques, sur le même plan. Paradoxalement, on pourrait presque retrouver un renversement des rôles. Tansley serait plus royaliste que le roi. Il critique l'organicisme, mais il jetterait la base d'une écologie réellement holiste.

En réalité sa conception de l'écosystème n'est pas superposable à une perspective épistémologique holiste. Certes, elle est « systémique », mais dans le sens faible du terme. Car si elle nous propose une dimension de recherche plus intégratrice par rapport aux catégories qui l'ont précédées, elle ne considère pas l'écosystème comme une entité à intégrer dans une entité plus vaste au plan méthodologique. Autrement dit, Tansley ne valorise pas l'idée que l'écosystème pourrait être doué de « propriétés émergentes » non réductibles à ses éléments (73) – propriétés que l'on ne pourra saisir que par la prise en compte du niveau d'intégration supérieur à celui de l'écosystème (74). La conception écosystémique de Tansley

(71) Phillips, *op. cit.* in n. 12, 20.

(72) Frank E. Egler, Vegetation as an object of study, *Philosophy of science*, 9 (1942), 245-259, 249-250; Frank E. Egler, Pesticides — In our ecosystem, *American Scientist*, 52 (1964), 110-136, 111.

(73) Aspect qui représente, en revanche, le noyau conceptuel des œuvres de Clements et de Phillips, même si leurs unités d'analyse étaient moins vastes que l'écosystème de Tansley.

(74) Feibleman, *op. cit.* in n. 27, 59, 62 et 64.

s'inscrit donc dans une perspective qui poursuit un but clairement antiémergentiste. Cela dit, les développements de l'écologie moderne nous mettront devant un paradoxe nouveau. Le terme « écosystème » est devenu la pierre angulaire du paradigme odumien qui fonde l'écologie moderne des flux de matière et d'énergie – laquelle, au moins dans les intentions, est émergentiste.

Par ailleurs, si Tansley critique les risques de dogmatisme présents dans les analyses de Clements et Phillips, il ne refuse pas totalement la vision organiciste du monde. En effet, sa relation avec l'organicisme philosophique est particulièrement conflictuelle, car si, d'une part, il ne pouvait pas accepter la vision du monde de Smuts, trop chargée de métaphysique car faisant référence à un principe ordinateur de l'évolution de l'univers, de l'autre, lui aussi n'échappa pas à la force d'attraction de l'analogie avec l'organisme. La preuve en est que Tansley a considéré le climax, et donc la communauté biotique, comme un « quasi-organisme » de la même façon que le seraient les sociétés humaines. Il fait la comparaison entre les espèces d'une communauté végétale et les gènes d'un organisme, car leur « expression phénotypique » est due au fait qu'ils se développent en présence de tous les autres composants de l'ensemble auquel ils appartiennent, milieu compris (75). En proposant le terme « quasi-organisme », Tansley réalise une sorte de compromis. Il essaie de préserver le concept d'« interrelation » présent dans le concept d'organisme, mais il refuse une analogie stricte entre l'organisme et la communauté biotique. Toutefois, il n'entre pas dans les détails en ce qui concerne les différences existant entre les deux entités.

Cette lacune sera comblée par K. Friederichs (76), qui ne rejette pas la fécondité scientifique de l'analogie entre l'organisme et la communauté biotique. Tous deux, d'après Friederichs, tendent à un état d'équilibre énergétique; leurs composants sont dépendants les uns des autres et la succession est comparable au développement de l'organisme. Mais il souligne aussi, au travers d'exemples, les limites de ce rapprochement. En premier lieu, la communauté ne possède pas, en tant que totalité, la capacité de se régénérer. Ensuite, l'organisme se développe à partir d'une entité déjà com-

(75) Tansley, *op. cit.* in n. 13, 110, 115-119 (titre orig., 286-287, 289-292).

(76) K. Friederichs, A definition of ecology and some thoughts about basic concepts, *Ecology*, 39 (1958), 154-159.

plète (le zygote) : il est une entité « hologène » (77); tandis que la communauté se forme de façon graduelle, grâce à l'arrivée échelonnée dans le temps des différentes espèces : elle est « mérogène ». Enfin, l'intégration qui caractérise un organisme est beaucoup plus forte que celle d'une communauté. Au terme « organisme » ou « quasi-organisme », Friederichs préfère le terme « holocénose » qu'il considère comme équivalent du terme « écosystème », et qui représente la concrétisation du « principe holocénotique ». Et dans « organisation », il voit un terme qui peut rappeler l'affinité avec les organismes, sans tomber dans les pièges fourvoyants d'une analogie trop poussée (78).

## CONCLUSIONS

Aujourd'hui, comme hier, la plupart des scientifiques sont réticents à afficher leur références philosophiques et à souligner l'apport de ces dernières dans la constitution de leurs visions du monde et de leurs méthodologies. Cela est probablement dû à la crainte de se voir désavouer par la communauté d'appartenance scientifique pour n'avoir pas respecté un présupposé hautement philosophique, mais presque jamais perçu comme tel : « il ne faut pas « philosopher » sur les faits, mais il faut les « observer » en tant que tels ». En réalité, si l'on considère la naissance des conceptions organicistes dans l'écologie des premières décennies de ce siècle, il faut ou bien accepter l'idée qu'elles résultent d'une convergence tout à fait hasardeuse avec l'idée d'« organisme social » de Spencer, de Morgan et de Whitehead, ou bien qu'elles résultent, entre autres, de la diffusion des idées philosophiques organicistes propres au XIX<sup>e</sup> siècle et aux premières décennies du XX<sup>e</sup>. Selon celles-ci, les sociétés et les organismes biologiques auraient été identifiés comme des processus en évolution continue. Si l'on accepte cette deuxième interprétation, l'organicisme philosophique aurait représenté le « dépôt imaginaire » de référence de l'écologie

(77) Cf. R. Schubert-Soldern, *Philosophie des Lebendigen auf biologischer Grundlage* (Graz : Pustet, 1951), cité par K. Friederichs, *op. cit.* in n. 76, 155.

(78) K. Friederichs, *op. cit.* in n. 76, 155-156.

dans sa période de recherche des principes théoriques généraux. Les références philosophiques sous-jacentes au débat sur la structure de la communauté végétale ont été finalement explicitées dans les années 1930 : c'est-à-dire, quand l'opposition entre les associationnistes et les organicistes a fait ressentir la nécessité d'un renvoi manifeste à la structure épistémologique de l'écologie végétale. En effet, les références de Clements et de Phillips à la perspective épistémologique de Smuts les mettent en liaison directe avec les philosophies de Whitehead, d'Alexander et de Morgan. En outre, la formation végétale de Clements rappelle la conception de la complexification de l'évolution de l'« organisme social » de Spencer.

Toutefois, l'organicisme de Clements et Phillips s'est révélé comme une version non aboutie de l'émergentisme. Il est fondé sur l'analogie entre des systèmes complexes (climax, communauté végétale ou biotique) et les organismes. En affirmant d'abord que le climax puis que la communauté biotique, dans leur ensemble, sont des entités « organiques », ils veulent se démarquer des approches individualistico-atomistes à la manière de Gleason. Cela dit, leur « organisme collectif » reste à l'intérieur d'une perspective protoémergentiste qui, même en soulignant l'importance des relations entre les dimensions animales et végétales de la communauté biotique, ne saisit pas ce que Tansley, avec son concept d'« écosystème », saura mettre en relief : la « continuité » de la communauté biotique avec le milieu physique. Cependant, cela ne doit pas faire oublier que l'œuvre de Tansley laisse entrevoir une tendance essentiellement physicaliste qui jouera un rôle déterminant dans les développements ultérieurs de l'écologie moderne.

Le temps où l'écosystème était un concept en compétition avec d'autres est désormais révolu. Toutefois, la compétition n'était pas encore achevée en 1956 puisque Francis C. Evans affirmait : « J'espère qu'il [le terme écosystème] sera finalement adopté universellement[...] (79) » Le terme « écosystème » s'est affirmé universellement et il est devenu « l'unité de base de la nature ». Il était voué à se substituer aux termes « biome » et « communauté biotique » qui représentaient le niveau d'organisation supérieur à celui de la population. Mais le développement historique de l'écologie en a voulu autrement. En effet, le concept d'écosystème s'est

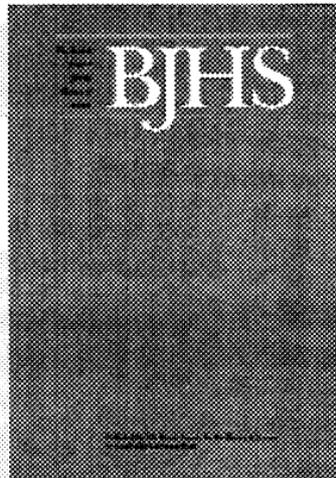
(79) Evans, *op. cit.* in n. 62, 1128 : « *I hope that it [the ecosystem term's] will eventually be adopted universally [...]* »

révélé plus intégrateur : il n'a pas directement destitué la communauté biotique, mais a réalisé *ex nihilo* un niveau d'intégration supérieur. Cela dit, le concept d'« écosystème » est porteur d'un caractère janussien qui lui permettra ultérieurement d'appartenir à des perspectives épistémologiques radicalement contradictoires. En effet, il se présente comme une entité plus intégratrice et systémique que les termes qui l'ont précédé, mais la mise en avant des facteurs inorganiques de l'écosystème sera interprétée, par les successeurs de Tansley, comme le fondement théorique d'une approche méthodologique qui conduira à la réduction des écosystèmes à ces facteurs.

# Cambridge Journals

## The British Journal for the History of Science

This leading international journal publishes high-quality papers and review articles on all aspects of the history of science. Recent topics include seventeenth century medicine, history of science sources available on the World Wide Web, art and science, science between the wars, and early music and science. *BJHS* papers make important and lively contributions to scholarship and the journal has been an essential library resource for more than thirty years. It is also used extensively by historians and scholars in related fields. A substantial book review section is a central feature. There are four issues a year, comprising an annual volume of 500 pages.



### Subscriptions

Volume 32 in 1999: March, June, September and December

Subscriptions Print only: £96

ISSN 0007-0874

### Take a closer look... free

Please send me a free sample copy of

**The British Journal for the History of Science**

Send coupon to:

Journals Marketing, Cambridge University Press,  
The Edinburgh Building, Cambridge, CB2 2RU, UK

53916

name \_\_\_\_\_

address \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

to contact the Journals Marketing Department –

in Cambridge: tel +44 (0)1223 325806 fax +44 (0)1223 315052 email [journals\\_marketing@cup.cam.ac.uk](mailto:journals_marketing@cup.cam.ac.uk)

in New York: tel (914) 937 9600 x154 fax (914) 937 4712 email [journals\\_marketing@cup.org](mailto:journals_marketing@cup.org)



**CAMBRIDGE**  
UNIVERSITY PRESS

The Edinburgh Building, Cambridge, CB2 2RU, UK  
40 West 20th Street, New York, NY 10011-4211, USA