



Pourquoi relire Vernadsky aujourd'hui ?

Parce que *La Biosphère* est une œuvre capitale de l'histoire de la pensée scientifique de notre temps, tragiquement négligée (Grinevald, 1986) ; parce que Vernadsky, grand oublié de la culture scientifique contemporaine, est une figure-phare de la grande tradition naturaliste et de la "science humboldtienne", aux antipodes des approches réductionnistes du savoir scientifique moderne, dont F.-A. Forel dénonçait en 1892 (dans *Le Léman*) la tendance vers "la spécialisation à outrance" ; parce qu'il s'agit d'un pionnier de l'approche "interdisciplinaire et holistique" prônée pour le *Global Change*, le programme international Géo-sphère-Biosphère. F. Charvolin situe bien sa relecture dans cette actualité.

V. Vernadsky (1863-1945) est enfin de plus en plus reconnu comme le créateur de la biogéochimie, discipline qui rattache l'écologie théorique aux sciences de la Terre autant qu'aux sciences de la Vie. Vernadsky, fondateur de l'écologie globale, la science de la Biosphère (Rambler *et al.*, eds. 1989), mérite d'être mieux connu (Grinevald 1987a ; 1987b ; 1988). La "renaissance vernadskienne", commencée dans son pays (Polunin et Grinevald, 1988), mérite d'être pleinement reconnue en France, pays où le grand savant russe nous

de nombreux liens (notamment avec Pierre Teilhard de Chardin et Édouard Le Roy) et publia une partie importante de son œuvre.

L'article de F. Charvolin constitue un signe, parmi bien d'autres, de l'intérêt croissant que suscite l'héritage de Vernadsky avec l'actualité de notre nouvelle vision globale de la Terre comme "système", "planète vivante" unique en son genre dans le système solaire, vaste système écologique auto-organisé par et pour la Vie, comme le postule la théorie vernadskienne de la Biosphère récemment ravivée et renouvelée par la fameuse "hypothèse Gaïa" et la controverse qui l'accueille (Lovelock, 1988 ; Grinevald, 1988 ; Joseph, 1990 ; Schneider et Boston, eds., 1991).

Pour ma part, convaincu depuis de nombreuses années de l'importance et de la signification cosmologique du concept vernadskien de la Biosphère, et préparant une édition critique de *La Biosphère*, je me réjouis de voir des scientifiques français rejoindre les chercheurs dispersés dans le monde qui travaillent sur ce que j'ai proposé d'appeler, à la suite de la "révolution wégenérienne" (J.T. Wilson), la "révolution vernadskienne". Actualisée par le débat sur Gaïa, cette révolution scientifique réconcilie les sciences de la Terre et les sciences de la Vie, la géophysique et la géophy-

siologie, incluant dans la "problématique mondiale" de la science de la Biosphère l'évolution exosomatique et bioéconomique de l'humanité (Grinevald, 1990 ; 1991).

L'analyse rhétorique originale menée par F. Charvolin sur le texte français de 1929 de *La Biosphère*, établi par Vernadsky lui-même (avec l'aide de son épouse Natalia) et qui constitue une édition revue et augmentée de sa *Biosfera* publié à Leningrad en 1926, juste après son séjour de 1922-25 en France, où l'ouvrage a été écrit pour l'essentiel, est une précieuse contribution et au débat épistémologique de l'écologie globale actuelle et à notre compréhension de la philosophie scientifique peu orthodoxe du grand savant russe que la France a laissé repartir dans la Russie de Staline (Bailes, 1990), faute de comprendre l'intérêt de ses études sur la Biosphère et de lui accorder l'aide qu'il demandait pour son "laboratoire biogéochimique", tandis que son fils et sa fille émigraient définitivement à l'étranger. Ce n'est pas de gaieté de cœur que Vernadsky et sa femme quittèrent la France pour retourner dans leur patrie soumise à la dictature communiste de Staline. Il faut se souvenir des circonstances historiques si l'on veut apprécier *La Biosphère* comme un plaidoyer pour une nouvelle science, une nouvelle conception de la Nature.

Les archives consultées par Kendall Bailes, l'unique spécialiste de Vernadsky parmi les historiens américains, malheureusement décédé du sida en 1988 avant d'avoir achevé son livre (Bailes, 1990), de même que les nombreuses lettres écrites par Vernadsky à son ami Alfred Lacroix, dont on ne trouve plus qu'une partie dans les archives de l'Académie des Sciences à Paris, témoignent de la souffrance endurée par le savant russe pour assurer la poursuite de ses recherches. À cet égard, on pourrait peut-être faire un parallèle entre Vernadsky et Pierre Duhem, car ces deux savants, qui menèrent de front des recherches scientifiques, historiographiques et épistémologiques, souffrirent également de l'incompréhension et des conflits idéologiques de leur époque. L'analyse de F. Charvolin fait abstraction de ce contexte historique, mais on ne peut récuser son influence sur la fortune des idées défendues par Vernadsky dans l'entre-deux-guerres.

Dans sa "préface de l'édition française", Vernadsky présentait *La Biosphère* comme faisant suite à son essai sur *La Géo-chimie*, publié en 1924 dans la même "Nouvelle collection scientifique" dirigée par Emile Borel à la Librairie Félix Alcan. Une lecture attentive de *La Biosphère* peut difficilement oublier cet ouvrage dans la mesure où le second ne donne presque pas

d'indications bibliographiques, celles-ci se trouvant, signalait Vernadsky, dans *La Géochimie*. Vernadsky déclarait : « le but de ce livre est d'attirer l'attention des naturalistes, des géologues, et surtout celle des biologistes sur l'importance de l'étude quantitative de la vie dans ses rapports indissolubles avec les phénomènes chimiques de la planète ». Mani-festement, l'audience de son premier livre n'a pas été celle qu'il attendait !

Ce qui ne ressort peut-être pas très clairement de la lecture de F. Charvolin, mais qui est d'une certaine importance pour la compréhension de l'écologie, c'est l'origine essentiellement géologique du concept de Biosphère, dont Vernadsky attribuait l'idée à Suess. Je tiens personnellement, comme le professeur Nicholas Polunin, à mettre une capitale à la première lettre du mot Biosphère. Il y a plusieurs bonnes raisons pour le faire, mais avant tout il s'agit de souligner la dignité planétaire de notre Mère Terre. La Biosphère de Vernadsky, c'est la Nature terrestre, et non la notion biologique chère à Teilhard de Chardin et à tous ceux qui utilisent le mot biosphère pour désigner le biote, l'ensemble des êtres vivants à la surface du globe, ce que Vernadsky appelait la "matière vivante". Le brouillard sémantique et conceptuel qui entoure le terme et l'idée de biosphère depuis sa diffusion dans les années soixante et surtout après la "révolution de l'environnement" de 1970, n'a jamais été dissipé. Bien au contraire, comme je l'ai signalé ailleurs, l'introduction du néologisme américain "écosphère" – illustration d'une flagrante ignorance de l'œuvre de Vernadsky, dont témoigne aussi James Lovelock dans les années soixante-dix lorsqu'il introduisit le terme Gaïa – brouille de nos jours les discussions sur le système de la Terre, les cycles biogéochi-

miques, le système climatique ou la dérive anthropogénique de l'effet de serre (Grinevald 1990 ; 1991).

Le terme de biosphère a une histoire assez embrouillée, généralement mal connue. La littérature aussi bien scientifique que populaire utilise des mots différents pour parler de la Biosphère, la Nature au sens de Humboldt selon le grand livre posthume de Vernadsky (publié à Moscou en 1967) ; on donne également des sens très variés, voire contradictoires, au terme de biosphère, qui a d'ailleurs rarement droit à une entrée dans les principaux ouvrages de référence. Il faut se rendre à l'évidence, Vernadsky n'a pas été compris et son héritage (qui est immense) est encore presque tout entier à découvrir. Bien peu de scientifiques emploient de nos jours le mot biosphère pour désigner le système écologique global de la planète Terre défini par Vernadsky et repris par Hutchinson et son école. Pour les géochimistes, la biosphère, c'est un *réservoir*, au même titre que l'atmosphère, l'hydrosphère et la lithosphère. Pour la récente convention sur le changement climatique signée à Rio, la biosphère n'est qu'un élément du système climatique (et non le contraire) ! On pourrait multiplier les exemples de cette confusion qui cache un sérieux déficit épistémologique.

Il faut sans doute aussi reconnaître que la science de l'écologie a beaucoup changé depuis l'époque de Vernadsky, en partie d'ailleurs à la suite de ses travaux biogéochimiques poursuivis aux États-Unis par le naturaliste George Evelyn Hutchinson (1903-1991), le "chaînon manquant" entre Vernadsky et l'hypothèse Gaïa de James Lovelock et Lynn Margulis. Faudrait-il parler de l'échec de *La Biosphère* de Vernadsky ? Comment se fait-il qu'un ouvrage aussi fondamental

n'ait pas été traduit en anglais ? La récente petite édition américaine (cf. Grinevald 1986), associée à la littérature pour la promotion du projet "Biosphère II", est tout sauf satisfaisante ! Les critiques adressées par Vernadsky à la philosophie scientifique de son temps seraient-elles toujours valables ? On trouve sous la plume de Vernadsky une profonde critique : ne s'appliquerait-elle pas à ce que Jacques Monod a appelé, avec le succès que l'on sait, "la philosophie naturelle de la biologie moderne" ?

Pour Vernadsky, qui admirait tant les grands naturalistes du passé, les biologistes modernes ne prennent pas assez en considération les interactions réciproques qui unissent d'une manière indissoluble les organismes vivants et le milieu terrestre (Claude Bernard disait le "milieu cosmique"), parce qu'on n'étudie pas le métabolisme global de l'ensemble du vivant comme la plus puissante force géologique qui trans-

forme la face de la Terre, dont l'immense histoire est une coévolution biogéochimique de signification cosmique. On a bien développé la biochimie, mais sans rapport avec la géologie ; réciproquement, la géochimie et la géophysique, plus récentes, ont négligé les processus biologiques. Malgré les travaux pionniers de Vernadsky et de Hutchinson, on a très peu développé la biogéochimie, « une science qui n'est enseignée dans les universités que depuis une vingtaine d'années », comme l'écrivent Jean-Claude Duplessy et Pierre Morel dans *Gros temps sur la planète*, un excellent livre qui ignore malheureusement le concept vernadskien de la Biosphère et ses liens avec l'histoire de la pensée écologique. À ma connaissance, il n'existe pas encore de manuel de biogéochimie dans l'enseignement universitaire français comparable à ceux de Degens (1989) ou de Schlesinger (1991).

J. Grinevald

Pour en savoir plus

Bailes K.E. (1990). *Science and Russian Culture in an Age of Revolutions : V.I. Vernadsky and His Scientific School, 1863-1945*, Bloomington, Indiana University Press, 238 p.

Degens E.T. (1989). *Perspectives on Biogeochemistry*, Berlin, Springer-Verlag, 424 p.

Grinevald J. (1986). *The Biosphere*, by V. Vernadsky, *Environmental Conservation*, 13(3), 285-286.

Grinevald J. (1987a). On a holistic concept for deep and global ecology: *The Biosphere*, *Fundamenta Scientiae*, 8(2), 197-226.

Grinevald J. (1987b). *Vernadsky and Lotka as source for Georgescu-Roegen's Bioeconomics*, 2nd Vienna Center Conference on Economics and Ecology, Barcelona, Espagne, 26-29 octobre 1987. (Version espagnole : Vernadsky y Lotka como fuentes de la bioeconomía de Georgescu-Roegen, *Ecología política* (Barcelona), 1, 99-112.)

Grinevald J. (1988). Sketch for a history of the idea of the Biosphere, in P. Bunyard et E. Goldsmith (Ed.), *Gaïa : the Thesis, the Mechanisms and the Implications*, Camelford,

Cornwall, Wadebridge Ecological Centre, 1-32.

Grinevald J. (1990). L'effet de serre de la Biosphère : de la révolution thermo-industrielle à l'écologie globale, *Stratégies énergétiques, Biosphère et Société* (Genève), 1, 9-34.

Grinevald J. (1991). L'aspect thanatocratique du génie de l'Occident et son rôle dans l'histoire humaine de la Biosphère, *Revue européenne des sciences sociales*, 91, 45-64.

Lovelock J. (1988). *The Ages of Gaïa : A Biography of Our Living Earth*, New York, Norton, 252 p. Trad. française : *Les Âges de Gaïa*, Paris, Robert Laffont, 1990, 292 p.

Polunin N. et J. Grinevald (1988). Vernadsky and Biospherical Ecology, *Environmental Conservation*, 15(2), 117-122.

Rambler M.B. et al. (Ed.). *Global Ecology : Towards a Science of the Biosphere*, Boston, Academic Press, 204 p.

Schlesinger W.H. (1991). *Biogeochemistry : An Analysis of Global Change*, San Diego, Academic Press, 444 p.

Schneider S. et P. Boston, (Ed.) (1991). *Scientists on Gaïa*, Cambridge, Mass., MIT Press, 434 p.