

AFSCET

Res-Systemica

Revue Française de Systémique
Fondée par Evelyne Andreewsky

Volume 17, automne 2017

Robert Vallée, pionnier français de la cybernétique

Res-Systemica, volume 17, article 10

Pierre Vendryès et la théorie des systèmes

Robert Vallée

Revue Internationale de Systémique,
volume 09, numéro 5, pages 503 - 505, 1995.

3 pages



Creative Commons

PIERRE VENDRYÈS
ET LA THÉORIE DES SYSTÈMES

Robert VALLÉE¹

I. INFLUENCE DE CLAUDE BERNARD ET DE LOUIS DE BROGLIE

L'influence fondamentale qui a marqué l'œuvre de Pierre Vendryès est celle de Claude Bernard qui, dans son *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (1865), fit jouer un rôle important à ce qu'il appela *constance du milieu intérieur*, devenue *homéostasie* en 1926 sous la plume de Walter Cannon. Il s'agit là de la stabilisation, par rétroaction négative, autour d'un état d'équilibre du milieu intérieur (sang, lymphe...) où baignent les cellules, caractérisé par des valeurs définies de la température, de concentrations diverses, etc. C'est une idée cybernétique, antérieure à Norbert Wiener, que Vendryès mit en œuvre dès 1942 (P. Vendryès, 1942, 1948).

L'année 1942, marquée par la publication par Vendryès de *Vie et probabilité*, met en évidence sa rencontre avec Louis de Broglie qui rédige la préface de ce livre. Louis de Broglie devait d'ailleurs s'intéresser à la cybernétique en lui consacrant, en 1950, son séminaire annuel et en acceptant la même année la présidence d'honneur du Cercle d'Études Cybernétiques que nous venions de fonder.

II. L'AUTONOMIE

Il faut tout d'abord préciser que l'*autonomie*, au sens de Pierre Vendryès, est différente de celle considérée par Humberto Maturana (1969) et par Francisco Varela (1973).

La théorie de Vendryès concerne tout d'abord les êtres vivants et en particulier l'homme (P. Vendryès, 1973, *Vers la théorie de l'homme*) ce qui n'est pas sans faire penser à *L'homme* de René Descartes (1664), œuvre qui, selon Warren S. McCulloch, devrait valoir à Descartes, pour une interprétation pré-cybernétique de l'arc réflexe, le titre de patron de la cybernétique. Vendryès, partant de la *physiologie générale* de Claude Bernard, entend aboutir à une

1. WOSC, 2, rue de Vouillé, 75015 Paris.

physiologie théorique. Il se fonde pour cela sur six règles énoncées par Claude Bernard: 1. nécessité pour le maintien de l'activité vivante de réaliser des conditions déterminées – 2. protection du milieu intérieur par une enveloppe – 3. mise en réserve de ressources – 4. auto-régulation de leur usage – 5. maintien relatif de la constance du milieu intérieur grâce à 2,3 et 4 – 6. réalisation, par là, des *conditions de la vie libre et indépendante*.

Vendryès, ayant insisté sur l'importance de l'enveloppe protectrice, met aussi en évidence le rôle *contre-aléatoire* du jumelage des mises en réserve et de l'auto-régulation qui met le milieu intérieur à l'abri des fluctuations du milieu extérieur. L'être vivant parvient ainsi à l'*autonomie métabolique* puis, grâce au rôle des mécanismes articulaires, à l'*autonomie motrice*. Ces diverses formes d'autonomies conduisent Vendryès à écrire que: L'organisme vivant, en acquérant son autonomie à partir du milieu extérieur et par rapport à lui, accède à la possibilité d'entrer avec lui en relations aléatoires. Dans le cas de l'homme cette dernière possibilité lui assure l'*autonomie mentale* garante de son libre arbitre.

III. ASPECTS SYSTÉMIQUES ET CYBERNÉTIQUES

La simple considération du milieu intérieur, partie de l'intérieur proprement dit de l'être vivant, fait déjà appel à un concept systémique. Il s'agit d'un sous-système dont on peut définir le vecteur d'état, composante du vecteur d'état du système complet. La constance approchée du milieu intérieur signifie que le point représentatif de son état ne doit pas quitter un certain domaine de viabilité.

L'enveloppe protectrice (peau, écailles, plumage, fourrure, carapace...) nous renvoie à l'idée de frontière dont elle assure une incarnation très valable compte tenu du but visé ici. Du point de vue de Vendryès elle concourt entre autres fonctions, au maintien de l'état du milieu intérieur dans le domaine de viabilité, en agissant sur la température, le degré d'hydratation... Elle atténue l'effet des agents extérieurs en modulant leur accès suivant les instants (rôle d'une paupière) ou selon la fréquence d'un rayonnement mis en jeu. Elle joue un peu le rôle d'un organe de perception rudimentaire qui aurait pour effet d'éviter les perceptions trop intenses. Mais cette enveloppe protectrice ne se borne pas à moduler ou à filtrer les entrées du système vivant, elle agit par les mêmes processus sur les sorties (contrôle par exemple de la déperdition de chaleur). Dans tous les cas l'enveloppe protectrice est justiciable d'un traitement théorique voisin de celui valable pour la perception qui met en jeu ce que nous avons appelé *opérateurs d'observation* (R. Vallée, 1951) dont

l'intér
cas sc
tempo
des fi
linéai
d'une
de la

L'a
viabil
(rétro
en es
du gl
équat
1942

La
autor
extér
par l
l'inf
avec
conti
Cett
est r
suffi
struc
une

R. V
l'Acc
P. V
P. V
Pari
P. V
Revi
P. V

l'intérêt se manifeste surtout dans le domaine multidimensionnel. Dans le cas scalaire, valable ici, ces opérateurs sont principalement des modulateurs temporels agissant par un facteur d'atténuation dépendant de l'instant ou des filtres de fréquences impliquant une convolution, ceci à l'approximation linéaire assez largement valable. Tous ces concepts entrent dans le cadre d'une théorie de la communication partie intégrante, selon Norbert Wiener, de la cybernétique.

L'autre mode de maintien de l'état du milieu intérieur dans le domaine de viabilité est celui de l'auto-régulation, mécanisme typiquement cybernétique (rétroaction négative) et systémique (stabilité asymptotique). Un exemple en est donné par le maintien, à une valeur acceptable, de la concentration du glucose dans le sang, processus susceptible d'une modélisation par une équation différentielle. Ce genre de mécanisme fut entrevu par Vendryès dès 1942. Il perfectionna ensuite son approche (Vendryès, 1948, 1957).

La possibilité, évoquée par Vendryès, offerte à l'homme grâce à son autonomie mentale d'entrer en relations pleinement aléatoires avec le milieu extérieur, est à rapprocher du principe de *diversité nécessaire* (1956) proposé par le cybernéticien W. Ross Ashby. Ce « principe », issu des théories de l'information, des jeux et de la cybernétique, recommande, pour s'opposer avec efficacité à des agressions aléatoires diverses, de mettre en œuvre des contre-mesures aléatoires possédant au moins le même degré de diversité. Cette mise en œuvre, permettant de sauvegarder une autonomie menacée, est rendue possible par les relations aléatoires qui peuvent avoir la diversité suffisante. De façon un peu métaphorique une relation aléatoire ayant la structure d'un bruit blanc, impliquant en principe toutes les fréquences, aurait une diversité capable de s'opposer à toute autre.

Références

- R. VALLÉE, Sur deux classes d'« opérateurs d'observation », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, t. 233, 1951, p. 1428-1429.
- P. VENDRYÈS, *Vie et probabilités*, Albin Michel, Paris, 1942.
- P. VENDRYÈS, Les lois des régulations physiologiques, *Semaine des Hôpitaux de Paris*, 1948, t. 24, p. 2228.
- P. VENDRYÈS, Introduction à la théorie mathématique de la physiologie hépatique, *Revue Française d'Études Cliniques et Biologiques*, septembre, II, 1957, p. 673.
- P. VENDRYÈS, *Vers la théorie de l'homme*, Presses universitaires de France, Paris, 1973.