

# 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 15

Théorisation de la perception-action  
et autonomie de Vendryès

Robert Vallée

Revue Internationale de Systémique,  
volume 11, numéro 5, pages 445 - 454, 1997.

10 pages



Creative Commons

## THÉORISATION DE LA PERCEPTION-ACTION ET AUTONOMIE DE VENDRYÈS

Robert VALLÉE<sup>1</sup>

---

### Résumé

On propose un système cybernétique, impliquant perception-décision-action, considéré dans le cadre d'une « épistémo-praxéologie ». On présente alors les idées fondamentales de Vendryès sur l'autonomie en les situant dans la modélisation précédente. On insiste sur quelques types de protection contre les agressions de l'environnement tels que certains processus de filtrage, les auto-régulations et l'usage d'une diversité suffisante de contre-mesures aléatoires.

### Abstract

We propose a cybernetic system, involving perception-decision-action, considered in the framework of an "epistemo-praxiology". Then the fundamental ideas of Vendryès about autonomy are presented within the above modélisation. Emphasis is put on some types of protection against the aggressions of the environment such as certain processes of filtering, auto-regulation and the use of a sufficient diversity of aleatory counter-measures.

## UN MODÈLE AVEC PERCEPTION-DÉCISION-ACTION

### Chaîne observationnelle et « opérateur d'observation »

Nous plaçant dans un cadre macroscopique nous allons présenter une modélisation de ce que nous appellerons « système cybernétique », capable de se percevoir ainsi que son environnement, de décider sur ces bases et d'agir sur lui-même et son environnement. Dans ce système cybernétique la *chaîne*

1. WC-SC, 2, rue de Vouillé, 75015 Paris, France.

*observationnelle* est celle qui mène du système et de son environnement à la perception qu'il en a. Ce système et son environnement résultent d'un découpage, en toute rigueur arbitraire et en pratique plus ou moins bien adapté au but d'étude visé, de l'univers qu'ils constituent. Il s'agit évidemment d'objets dynamiques dont on considère l'évolution conjointe. A tout instant le système se forge une image de cet univers en se fondant sur toutes les perceptions passées qu'il en a eu (et aussi sur la perception présente) car il y a des phénomènes de rémanence coexistant d'ailleurs avec des oublis partiels.

D'une façon plus précise soit  $X$  la chronique, ou histoire, du système. C'est la fonction  $t \rightarrow X(t)$  décrivant l'évolution de son vecteur d'état. Soit  $U$  la chronique de son environnement, le couple  $x = (X, U)$  donne alors l'évolution de l'univers. Soit  $y$  la chronique des perceptions que le système a de  $x$ . Le passage de  $x$  à  $y$  s'effectue par l'intermédiaire d'un « opérateur d'observation »  $O$  (Vallée, 1951), de sorte que l'on a

$$O(x) = y,$$

$x$  appartenant à l'ensemble  $E$  de toutes les fonctions  $x$  possibles et  $y$  à l'image de  $E$  par  $O$ , soit  $F = O(E)$ . Naturellement  $y$  est aussi le couple  $(X', U')$  des perceptions qu'a le système d'une part de  $X$  et d'autre part de  $U$ . Comme nous l'avons laissé entendre plus haut l'opérateur mathématique  $O$  agit seulement sur le passé (et le présent) de  $x$ , c'est en cela qu'il est du type héréditaire ou *causal*. Les limitations des capacités perceptives du système sont inscrites dans la nature de  $O$  qui, en règle générale, ne possède pas d'inverse. En particulier il en résulte une *relation d'indiscernabilité épistémologique* (Vallée, 1973), deux évolutions distinctes  $x$  et  $x'$  de l'univers pouvant être perçues comme une évolution unique  $y$

$$O(x) = O(x') = y.$$

Cette relation d'équivalence induit des classes d'équivalence dans  $E$ . La classe d'équivalence  $x^*$  associée à  $y$  est l'ensemble des évolutions, telles que  $x$  et  $x'$ , ayant par  $O$  la même image  $y$ . Cette classe  $x^*$  est dite image réciproque de  $y$  et notée

$$x^* = O^{-1}(y).$$

$O^{-1}$  est appelé *application image réciproque* de  $O$ , elle s'identifie à l'inverse  $(O)^{-1}$  lorsque  $O$  est bijective (donc inversible). Ces considérations, ainsi qu'une partie de celles qui suivent peuvent être rapprochées des métaphores de la caverne de Platon (Vallée, 1988), des lunettes colorées de Kant, de la carte et du territoire de Korzybski et de divers travaux contemporains postérieurs aux nôtres.

La relation d'indiscernabilité est un premier aspect de la *subjectivité* induite par  $O$  et ses imperfections au sein du système. Il en est un autre que nous décrirons en disant que les structures inhérentes à l'ensemble  $F$  de toutes les évolutions possibles des perceptions sont transférées subjectivement, et d'ailleurs avec affaiblissement, à l'ensemble  $E$  de toutes les évolutions possibles de l'univers. Ce processus de *transfert inverse épistémologique*, reconnu déjà dans un cadre statique (Motchane, 1958), est étendu ici au cadre dynamique (Vallée, 1973) puisqu'il concerne un ensemble de chroniques. Ainsi la présence d'une relation binaire dans  $F$  induit une autre relation binaire dans  $E$  : un ordre induit un préordre, une équivalence une équivalence plus faible. Plus généralement  $x_1$  et  $x_2$  sont par définition dans la relation que nous appellerons  $S$ , si leurs images  $y_1 = O(x_1)$  et  $y_2 = O(x_2)$  sont dans la relation  $R$ , propre à  $F$ . Et c'est cette relation  $S$  que le système attribue subjectivement à  $E$  au vu de la relation  $R$  observée dans  $F$  et seule connue de lui. Dans le même esprit, une topologie, une densité de probabilité dans  $F$  induisent une topologie, une densité de probabilité dans  $E$ .

#### Chaîne décisionnelle, chaîne pragmatique et « épistémo-praxéologie »

Dans notre modèle la chaîne observationnelle est suivie par la *chaîne décisionnelle* qui lie les perceptions aux décisions. Elle implique un opérateur de décision  $D$ , nécessairement causal, qui agit sur la chronique  $y$  des perceptions pour donner la chronique  $z$  des décisions (commandes) prises

$$D(y) = z.$$

Mais la coupure entre chaînes observationnelle et décisionnelle a quelque chose d'artificiel. Il paraît plus naturel de les réunir en une seule : la « *chaîne pragmatique* », ou de perception (ou observation)-décision, liant directement l'évolution  $x$  de l'univers (système, environnement) à l'évolution  $z$  des décisions prises par le système, prélude à une *perception (ou observation)-action* (Vallée, 1991). Nous avons

$$x \rightarrow O(x) = y \rightarrow D(y) = z$$

ou

$$x \rightarrow D(O(x)) = DO(x) = P(x) = z,$$

en introduisant l'« *opérateur pragmatique* »  $P = DO$  (Vallée, 1974) qui fait passer de  $x$  appartenant à l'ensemble  $E$  à  $z$  appartenant à l'image de  $E$  par  $P$ , soit  $G = P(E)$ . Cet opérateur, évidemment *causal*, fait passer du langage des perceptions, donné par  $O$ , à celui des décisions prises, substituant ainsi à

l'image épistémologique de l'univers une image pragmatique. Les limitations des capacités pragmatiques du système sont assumées par  $P$  qui, comme  $O$  et  $D$ , est en règle générale non inversible. Il lui est associé une *relation d'indiscernabilité pragmatique* puisque deux évolutions distinctes de l'univers,  $x$  et  $x'$ , peuvent donner naissance à une évolution unique  $z$  des décisions

$$P(x) = P(x') = z.$$

Un autre type de subjectivité lui est aussi associé, induit par le phénomène de *transfert inverse pragmatique* (Vallée, 1974, 1988) de structures intrinsèques de l'ensemble  $G$  à l'ensemble  $E$ .

Mais notre système cybernétique qui perçoit et décide, agit aussi sur lui-même et son environnement<sup>1</sup>. Cela nous conduit à introduire un *opérateur d'action*  $A_S$ , propre au système, qui, sous l'influence de l'évolution  $z$  des décisions qu'il a prises, compte tenu de son évolution  $X$ , de celle  $U$  de son environnement, des conditions « initiales »  $X^*$ , engendre son évolution  $X$

$$A_S(z, X, U, X^*) = X$$

ou encore

$$A_S(P(X, U), X, U, X^*) = X,$$

l'opérateur  $A_S$  étant évidemment *causal*. Cette équation doit être complétée par la prise en compte de l'environnement comme système, ici passif, c'est-à-dire incapable de percevoir, décider et agir. En d'autres termes si le système cybernétique est vu comme un *sujet*, son environnement considéré ici est un *objet* ou sujet dégénéré. Soit donc  $A_E$  l'opérateur d'évolution de l'environnement, nous avons

$$A_E(U, X, U^*) = U,$$

$U^*$  représentant les conditions « initiales »,  $A_E$  étant *causal*. La considération simultanée de la seconde équation en  $A_S$  et de l'équation en  $A_E$  permet d'écrire, en remplaçant  $(X, U)$  par  $x$  et en introduisant un *opérateur global*  $A$ , *causal*,

$$A(x, x^*) = x.$$

La simplification conceptuelle réalisée résulte du passage au *super-système* qu'est l'univers. Elle montre que, pour  $x^*$  donné, l'évolution conjointe  $x = (X, U)$  du système et de son environnement est un *point fixe* de l'opérateur  $A$  (Vallée, 1983). L'opérateur global  $A$  incorpore, par la présence de l'opérateur *pragmatique*  $P$ , les opérateurs  $O$  et  $D$  qui rendent compte respectivement des capacités *épistémologique* et *décisionnelle* du système et des *subjectivités* associées. Il tient compte aussi des possibilités d'*action* au sein de l'environ-

neur  
giqu  
proj  
en c  
tion

L'A

Les

L

con

riet

Insj

aml

une

C

la r

con

(Ve

plu

l'ex

Y c

mei

ain:

tion

me:

sta.

lib)

I

des

imj

troi

per

Co

a é

cap

nement. L'équation de point fixe associée synthétise les aspects épistémologique et praxéologique attachés au système et ouvre la voie à ce que nous proposons d'appeler « épistémo-praxéologie » (Vallée, 1983, 1995) qui prend en compte la boucle *perception-décision-action* et met l'accent sur la *perception-action*.

## L'AUTONOMIE SELON VENDRYÈS

### Les idées fondamentales

La théorie de l'*autonomie* de Vendryès concerne les êtres vivants, homme compris (et même des ensembles sociaux tels qu'une entreprise). Elle est antérieure à celle de H. Maturana complétée par F. Varela, elle est aussi différente. Inspirée par la physiologie générale de Claude Bernard (Bernard, 1865), son ambition est de bâtir une *physiologie théorique* (Vendryès, 1942, 1948) puis une *théorie de l'homme* (Vendryès, 1973).

On peut distinguer chez Vendryès plusieurs idées fondamentales fondées sur la nécessité, pour que soit possible une activité vivante, de réaliser certaines conditions physico-chimiques ou *conditions déterminées* de Claude Bernard (Vendryès, 1940). A ce but concourt l'*enveloppe protectrice* (peau, fourrure, plumage, écailles, carapace...) qui tend à mettre le *milieu intérieur*, selon l'expression de Claude Bernard, à l'abri des vicissitudes de l'environnement. Y concourt aussi la *mise en réserve* de ressources empruntées à l'environnement et indispensables au milieu intérieur. L'usage de ces réserves est soumis ainsi que les paramètres fondamentaux du milieu intérieur, à une *auto-régulation*. De cette façon, enveloppe protectrice, réserves et auto-régulations permettent d'obtenir une constance approchée du milieu intérieur, une *homéostasie* (Cannon, 1930). Cette constance approchée est la *condition de la vie libre et indépendante* ou *autonomie métabolique*.

Un point particulièrement important est le jumelage des mises en réserve et des auto-régulations qui joue un rôle *contre-aléatoire* en face des perturbations imprévues de l'environnement, rôle renforcé par l'enveloppe protectrice. Là se trouvent les bases de la *physiologie théorique*, visée par Vendryès qui doit lui permettre d'aller au-delà de la physiologie générale (Vendryès, 1942, 1948). Complétant celui de l'autonomie métabolique, le rôle de l'*autonomie motrice* a été dégagé par Vendryès dans son étude de la relation articulaire et de ses capacités combinatoires.

Ainsi, selon les propres termes de Vendryès, « 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 ». Passant alors plus particulièrement à l'homme, celui-ci, mis suffisamment à l'abri des variations et même agressions de l'environnement (milieu extérieur), devient, par la possibilité qu'il a d'entrer en *relations aléatoires* avec lui, capable de décisions totalement libres, autorisant un complet libre-arbitre, summum de l'autonomie. Se greffent alors l'autonomie intellectuelle, celle de la création, puis, sur le plan collectif, l'autonomie de l'entreprise, l'autonomie stratégique, éléments essentiels d'une *théorie de l'homme* (Vendryès, 1973).

### Environnement, auto-régulation, décision

Nous allons maintenant proposer quelques rapprochements entre les conceptions de Vendryès et certains aspects de notre système cybernétique avec *perception-décision-action*.

Il nous faut tout d'abord préciser ce que l'on doit, dans notre cadre, entendre par *milieu intérieur*. Celui-ci, semble ne concerner qu'une partie de l'être vivant (ici le système cybernétique) : liquides, tels que sang ou lymph, irrigant les organes et dont on ne retient que certains traits comme les concentrations du sang en glucides et protides, la pression artérielle. Mais il y a la température, le degré d'hydratation qui, de même que les paramètres précédents, paraissent importants et nous incitent à étendre la notion de milieu intérieur impossible à identifier à l'être vivant tout entier. Ce milieu intérieur est ainsi un sous-système du système cybernétique et son état à un instant donné est décrit par certaines des coordonnées de l'état. L'imposition des conditions déterminées de Claude Bernard, nécessaires à la vie libre et indépendante, se traduit par l'appartenance du point représentatif de l'état du milieu intérieur à un certain *domaine de viabilité*, suffisamment petit, dans le sous-espace des états possibles du milieu intérieur.

La mise à l'abri des variations imprévisibles de l'environnement, risquant de faire sortir du domaine de viabilité le point représentatif de l'état du milieu intérieur, est partiellement réalisée par l'influence de l'*enveloppe protectrice*, incarnation la plus naturelle de la frontière du système cybernétique. Il s'agit là d'un effet de *filtrage* des influences de l'environnement (température ambiante, hygrométrie, rayonnement solaire...) que l'on peut assimiler à des signaux. L'enveloppe protectrice joue alors le rôle d'un opérateur de *perception*, assimilable à un opérateur d'observation. Ainsi elle atténue et même élimine dans le rayonnement solaire, les fréquences trop élevées ou trop basses.

En première approximation on a là un *filtre fréquentiel* passe-bande. A l'opposé, en un certain sens, de ce filtrage fréquentiel, il y a le *filtrage temporel* opéré par une partie mobile de l'enveloppe telle qu'une paupière plus ou moins ouverte selon l'instant. Cette action sélective ou atténuatrice de l'enveloppe protectrice nous renvoie à une théorie du signal perturbateur dont l'impact doit être atténué systématiquement ou doit entraîner une décision, automatique ou non, de protection.

Considérons maintenant, parmi d'autres *auto-régulations* possibles (température, pression artérielle...), celle de la mise en œuvre des *réserves* de substances empruntées à l'environnement et nécessaires au maintien de certaines concentrations à un niveau relativement constant, ou auto-régulation de ces concentrations. Il s'agit là de processus typiquement cybernétiques avec *rétroaction négative* telle que celle régulant la concentration en glucose du sang. Ce dernier processus avait été entrevu par Vendryès dans « Vie et probabilité » (Vendryès, 1942), où il développait ses premières intuitions datant de 1937, puis étudié de façon plus approfondie dès 1948 (loi des concentrations et des débits), travaux qui font de lui un précurseur de la cybernétique et qu'il complétera par la suite (Vendryès, 1957).

Dans le cas simplifié où les différentes coordonnées de l'état du milieu intérieur sont sans interaction la situation est la suivante : lorsque la concentration en glucose du sang devient inférieure à la concentration minimale requise pour le maintien de l'état du milieu intérieur dans le domaine de viabilité, le pancréas sécrète, à l'entrée du foie, une hormone spécifique agissant sur les cellules du foie et dont l'effet est d'augmenter, de façon proportionnée, le débit du glucose dans le sang et par conséquent sa concentration. Pour expliciter la « loi des concentrations et des débits » de Vendryès, nous désignons par  $g(t)$  la concentration en glucose à l'instant  $t$ , par  $g_0$  la concentration la plus souhaitable (« condition déterminée ») et par  $\gamma(t)$  la vitesse de variation (négative) de la concentration en glucose due aux dépenses de l'organisme. Nous avons alors, en faisant l'hypothèse simplificatrice d'une auto-régulation régie par une équation différentielle linéaire avec coefficient constant

$$dg(t) = \gamma(t) dt - \alpha(g(t) - g_0) dt, \quad \alpha > 0, \gamma(t) \leq 0,$$

ou encore

$$dg(t)/dt = -\alpha(g(t) - g_0) + \gamma(t) = -\alpha g(t) + \alpha g_0 + \gamma(t)$$

ce qui donne

$$g(t) = \exp(-\alpha(t - t_0)) g(t_0) + \int_{t_0}^t \exp(-\alpha(t - s)) (\alpha g_0 + \gamma(s)) ds$$



$$g(t) = \exp(-\alpha(t - t_0)) g(t_0) + g_0 (1 - \exp(-\alpha(t - t_0))) + \exp(-\alpha t) \int_{t_0}^t \exp(\alpha s) \gamma(s) ds.$$

Avec l'hypothèse très simplificatrice d'une vitesse de variation de la concentration en glucose, due aux dépenses de l'organisme, constante et égale à  $\beta \leq 0$ , il vient

$$g(t) = \exp(-\alpha(t - t_0)) g(t_0) + (g_0 + \beta/\alpha) (1 - \exp(-\alpha(t - t_0))).$$

Dans ces conditions si  $\alpha$  est grand par rapport à  $\beta$ , dès que  $t - t_0$  n'est plus trop petit,  $g(t)$  est voisin de  $g_0$ .

L'auto-régulation de la mise en œuvre des réserves, donc des concentrations associées, vient d'être évoquée dans le cas d'un seul type de réserve (avec non interaction des coordonnées de l'état du milieu intérieur). Elle peut être envisagée dans le cas de plusieurs types de réserves conjointement avec l'auto-régulation de paramètres divers intervenant comme coordonnées de l'état du milieu intérieur. On est alors conduit à un modèle multidimensionnel, matriciel, de la forme suivante dans le cas différentiel linéaire à structure indépendante du temps

$$dX(t)/dt = -A(X(t) - X_0) + \Gamma(t), \quad X(t) \in R^n, \quad \Gamma(t) \in R^n,$$

où  $X(t)$  est l'état du milieu intérieur à l'instant  $t$ ,  $X_0$  l'état le plus souhaitable,  $\Gamma(t)$  l'influence de l'environnement (proprement dit ou de la partie de l'état du système total qui n'est pas impliquée dans l'état du milieu intérieur) à l'instant  $t$ ,  $A$  une matrice de format  $(n, n)$ , dont toutes les valeurs propres ont leur partie réelle strictement négative (condition nécessaire et suffisante pour que soit efficace la *rétroaction multidimensionnelle* impliquée par le premier terme du second membre de l'équation).  $\Gamma(t)$  dans le cas où l'influence qu'il représente comporte des composantes qu'il peut être utile de soumettre à des *filtrages* fréquentiels ou temporels, réalisés par l'enveloppe protectrice, peut être remplacé par  $O(\Gamma(t))$  où  $O$  est un opérateur adéquat. Il est possible alors de voir que, dans l'hypothèse simplificatrice où  $\Gamma(t)$  est une matrice colonne constante  $B$ , que  $X(t)$ , dès que  $t - t_0$  n'est plus trop petit, est voisin de  $X_0 + A^{-1} O(B)$  qui est, lui-même, peu différent de  $X_0$  si la norme de  $A$  (inversible avec les hypothèses faites) est grande par rapport à celle de  $O(B)$ . On retrouve donc, dans le cas multidimensionnel, des résultats analogues à ceux du cas unidimensionnel envisagé dans l'exemple de l'auto-régulation de la concentration en glucose.

Nous venons de voir comment interpréter en terme de *filtrage* la protection du milieu intérieur assurée par la membrane protectrice, puis en terme de *rétroaction négative* l'auto-régulation de l'état de ce milieu. Le filtrage nous

renvoie à un processus analogue à celui de la *perception*, la rétroaction négative à une forme automatique de *décision* (la commande régulatrice) puis d'action du système sur lui-même (le maintien de l'état du milieu intérieur dans le domaine de viabilité). Il nous reste à préciser, dans le même cadre, l'idée de *relations aléatoires* que le système vivant parvient à établir avec son environnement. Ces relations sont d'abord le signe de son *autonomie*. Mais elles permettent aussi, comme nous allons le voir, en cas de menace, de renforcer par des moyens nouveaux la protection contre l'environnement, assurant ainsi la perpétuation de cette autonomie toujours menacée. C'est ici que l'on peut faire intervenir le concept de *diversité nécessaire* ou de variété indispensable si l'on adopte la traduction française de « requisite variety » que préconisait son inventeur (Ashby, 1956) : pour s'opposer efficacement à des agressions aléatoires diverses il est nécessaire de mettre en œuvre des contre-mesures aléatoires possédant au moins le même degré de diversité. Seule la diversité peut s'opposer à la diversité disait encore Ashby. La possibilité, pour le système vivant, d'entrer en relations aléatoires avec l'environnement lui permet de s'opposer par là même aux variations aléatoires, parfois agressives, de ce dernier, facilitant ainsi le maintien de son *autonomie* assurée, sauf imprévu excessif, par les filtrages et auto-régulations déjà placés sous le signe de la *perception-action*.

#### Note et références

1. Pour simplifier, cette action sur l'environnement est supposée indirecte, causée par l'évolution  $X$  elle-même qui intervient dans l'équation concernant l'environnement.

W. R. ASHBY, *An Introduction to Cybernetics*, Londres, Chapman and Hall, 1956.

Cl. BERNARD, *Introduction à la médecine expérimentale*, Paris, 1865.

W. B. CANNON, *The Wisdom of the Body*, Londres, Norton, 1930.

J. LORIGNY, *Méta-physique de l'autodétermination, arbre Quid et science de l'intelligence*, Limonest, L'Interdisciplinaire, 1996.

L. MOTCHANE, « Structures formelles du monde réel », in Le Lionnais (dir.), *La méthode dans les sciences modernes*, Paris, Editions Science et Industrie, 1958.

R. VALLÉE, « Sur deux classes d'opérateurs d'observation », *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 233, 1350-1351, 1951.

R. VALLÉE, « Sur la formalisation mathématique en théorie de l'observation », 7<sup>e</sup> Congrès International de Cybernétique, Namur, 1973, in *Actes du 7<sup>e</sup> Congrès International de Cybernétique*, Namur, 1974, Association Internationale de Cybernétique, 1, 225-232.

R. VALLÉE, « Observation, decision and structure transfers in systems theory », Second European Meeting on Systems Research, Vienne, 1974 in Trappl R., Pichler F. (eds), *Pro-*

- gress in Cybernetics and Systems Research*, Washington, Hemisphere Publishing Corporation, 1, 15-20, 1975.
- R. VALLÉE, « About Heinz von Förster's "eigen-elements" », *Systems Science VIII*, Wroclaw, 1983, *Systems Science*, 10, 25-28, 1984.
- R. VALLÉE, « La caverne de Platon revisitée », *Perspectives Systémiques 2*, Centre Culturel de Cerisy-la-Salle, 1988, in Bernard-Weil E., Tabary J.-C. (dirs), *Praxis et cognition*, Limonest, L'Interdisciplinaire, 25-32, 1992.
- R. VALLÉE, « Autonomie et communication », *Analyse de Systèmes*, 15, 1, 1989.
- R. VALLÉE, « La cognition et le paradoxe de l'observation-action », in Andreewsky E. et coll., *Systémique et cognition*, Paris, Dunod, 143-150, 1991.
- R. VALLÉE, « Pierre Vendryès et la théorie des Systèmes », *Revue Internationale de Systémique*, 9, 5, 503-505, 1995a.
- R. VALLÉE, *Cognition et système, essai d'épistémo-praxéologie*, Limonest, L'Interdisciplinaire, 1995b.
- P. VENDRYÈS, *Les conditions déterminées de Claude Bernard*, thèse, Paris, Vigot, 1940.
- P. VENDRYÈS, *Vie et probabilité*, Paris, Albin Michel, 1942.
- P. VENDRYÈS, « Les lois des régulations physiologiques », *La Semaine des Hôpitaux de Paris*, 24, 2, 228, 1948.
- P. VENDRYÈS, « Introduction à la théorie mathématique de la physiologie hépatique », *Revue Française d'Etudes Cliniques et Biologiques*, 2, 673, 1957.
- P. VENDRYÈS, *Vers la théorie de l'homme*, Paris, Presses Universitaires de France, 1973.