HAL
open science

L'idée de régulation dans les sciences : hommage à l'épistémologue Jean Piaget

Claude Diebolt

▶ **To cite this version:**

Claude Diebolt. L'idée de régulation dans les sciences : hommage à l'épistémologue Jean Piaget. Revue d'économie politique, 2020, 130 (4), pp.509-517. 10.3917/redp.304.0005 . hal-02920407

HAL Id: hal-02920407

https://hal.science/hal-02920407v1

Submitted on 26 Aug 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'idée de régulation dans les sciences : hommage à l'épistémologue Jean Piaget

Claude Diebolt

BETA/CNRS, Université de Strasbourg
cdiebolt@unistra.fr

Résumé : Le 16 septembre 2020 on célèbrera le 40ème anniversaire de la mort de Jean Piaget (1896-1980). Cette contribution rend hommage à l'épistémologue, biologiste et psychologue, à son analyse systémique, à sa classification hiérarchique des différents niveaux de régulation comme source d'inspiration originale pour mes propres travaux en cliométrie de la croissance et des cycles économiques.

Mots-clefs : Epistémologie, Jean Piaget, régulation, sciences, systèmes complexes, systèmes sociaux, croissance, cycles, histoire économique, cliométrie.

The Idea of Regulation in Science: A Tribute to the Epistemologist Jean Piaget

Abstract: On 16 September 2020 the 40th anniversary of the death of Jean Piaget (1896-1980) will be celebrated. This contribution pays tribute to the epistemologist, biologist and psychologist, to his systemic analysis, to his hierarchical classification of the different levels of regulation as an original source of inspiration for my own work in cliometrics of growth and economic cycles.

Keywords: Epistemology, Jean Piaget, regulation, sciences, complex systems, social systems, growth, cycles, economic history, cliometrics.

Codes JEL : A12, B25, B31, B41, N00.

Le 16 septembre 2020 on célèbrera le 40ème anniversaire de la mort de Jean Piaget (1896-1980). Cette contribution rend hommage à l'épistémologue, biologiste et psychologue, à son analyse systémique, à sa classification hiérarchique des différents niveaux de régulation comme source d'inspiration originale pour mes propres travaux en cliométrie de la croissance et des cycles économiques.

L'approche systémique

L'approche systémique constitue une méthode originale d'appréhension et d'interprétation du réel. Contrairement à la démarche purement analytique, qui isole les éléments d'un organisme et les étudie séparément, l'approche systémique fournit une vision du réel qui englobe la totalité des éléments étudiés, leurs interactions et leurs interdépendances. Bien que ses origines demeurent encore confuses, je considère que, dans ses formes actuelles, cette méthode a été admise au rang de théorie scientifique grâce aux écrits de Ludwig von Bertalanffy (1968). En fait, l'approche systémique se fonde sur la notion de système, défini par Edgard Morin comme «*[…] une entité globale organisée d'interrelations entre éléments, actions ou individus.*» (Morin, 1977, p. 102, cf. également Delattre, 1985). En d'autres termes, «*[…] un système est un ensemble dont toutes les parties sont interdépendantes, qui possède donc un minimum de structuration, ce qui le distingue du simple agrégat, et qui dispose, en même temps, de mécanismes qui maintiennent cette structuration et qu'on appellera mécanismes de régulation.*» (Crozier & Friedberg, 1977, p. 283).

La démarche systémique peut être employée pour l'étude d'un nombre infini de systèmes, du système le plus simple au plus complexe, des systèmes inertes aux systèmes sociaux. Mais comment procéder à la mise en perspective historique de l'argumentation systémique ? Le concept de régulation représente ici l'élément central.

L'idée de régulation

D'une manière très générale, la régulation est ce qui permet à un système de fonctionner et donc de se transformer. L'idée de régulation permet ainsi de concevoir la dynamique d'un système. Elle permet aussi de comprendre (en reprenant la terminologie propre à Edgard Morin) comment, et pourquoi, un ensemble *d'éléments, d'actions ou d'individus* s'organisent au sein d'une *entité globale* afin de poursuivre une certaine finalité. En somme, la démarche montre par quel processus le jeu complexe des éléments d'un système aboutit à réaliser son objectif.

La définition de Georges Canguilhem est ici fort éclairante. «*La régulation, c'est l'ajustement, conformément à quelque règle ou norme, d'une pluralité de mouvements ou d'actes et de leurs effets ou produits que leur diversité ou leur succession rend d'abord étrangers les uns aux autres.*» (Canguilhem, CD-Universalis, 19-711).

En première analyse, la régulation se définit donc comme un instrument qui caractérise la conjonction des mécanismes inhérents au système, lui permettant d'assurer sa stabilité et son développement. Mais, nous verrons rapidement qu'il est possible d'étendre cette définition et ainsi d'attribuer à la régulation une signification plus étendue, notamment en la rendant responsable du processus de transformation d'un système. En des termes plus concrets, le jeu de la régulation a pour fonction première de permettre un retour à la cohérence lorsque des perturbations affectent le système. Ces dernières peuvent être endogènes, c'est-à-dire liées au développement propre du système ou exogènes, c'est-à-dire provenant du milieu extérieur ou de l'activité des autres systèmes.

En fait, le processus opérationnel de la régulation repose sur deux éléments fondamentaux : l'existence d'un organe régulateur d'une part, le principe de rétroaction d'autre part. L'organe régulateur va remplir une triple fonction. Il perçoit la ou les perturbations qui affectent le système, il analyse et traite les informations relatives à l'état de déséquilibre du système et enfin, il transmet un ensemble d'ordres cohérents à un ou plusieurs organes agissants. Alors intervient le principe de rétroaction, puisque les organes actifs vont exercer une série d'actions en retour sur les causes de la perturbation afin de rétablir l'équilibre dans le système.[1] Ce faisant, nous trouvons le principe de la causalité circulaire propre à la démarche systémique, qui s'oppose à la causalité linéaire propre à l'approche analytique.

Le processus que je viens de décrire correspond bien évidemment à une situation de régulation élémentaire. Il permet néanmoins de mieux comprendre l'importance de la régulation dans le fonctionnement d'un système. En effet, n'oublions pas que, lors d'une crise, le retour à la cohérence constitue une nécessité vitale pour le système. Selon le degré de complexité de ce dernier et l'intensité de la crise, la solution pourra être univoque ou plurielle. Dans le second cas, le champ des

[1]L'équilibre est généralement défini comme un état stable d'un système obtenu par l'égalité de deux forces qui s'opposent. En science économique, le concept d'équilibre soulève une question centrale à élucider, celle de savoir s'il existe un équilibre simultané de tous les marchés ? Qui plus est, dans le temps et dans l'espace ? Et quelles forces ou quels mécanismes (la libre concurrence ?) permettent de tendre ou de revenir à cet équilibre ? Cet équilibre assure-t-il une allocation optimale des ressources au sens de Pareto pour tous les biens (publics et privés) ? Les défaillances du marché rendent-elles nécessaire l'intervention de l'Etat (pour s'approcher d'un optimum de second rang) ? Existe-t-il un ensemble de prix qui égalise l'offre et la demande sur tous les micromarchés en même temps ? Etc.

possibles est immense, puisqu'il n'y a, *a priori*, aucune obligation, ni nécessité dans la forme que prendra cette solution.

Il est aisé de percevoir les formes complexes que peut recouvrir le concept de régulation. Sa fonction première est d'assurer la reproduction d'ensemble du système. Mais, il est intéressant d'élargir la notion et tenter de démontrer que la démarche permet de rendre compte, en dynamique, des processus de transformation d'un système donné. La typologie élaborée par Jean Piaget devient ici incontournable.

La typologie de Piaget

Dans le cadre d'un ouvrage collectif consacré à l'idée de régulation dans les sciences, Jean Piaget a établi, dès 1977, une classification hiérarchique des différents niveaux de régulation. Celle-ci se fonde sur un critère de complexification croissante qui permet de passer d'un certain niveau de régulation à un autre, qui intègre le précédent tout en le complexifiant.

Piaget distingue six niveaux ou paliers dans la régulation.

Le premier niveau est celui des simples compensations. On le retrouve essentiellement dans les systèmes physiques. En fait, un système perturbé revient à l'équilibre par une simple compensation élémentaire due à l'interaction des forces opposées en présence. Il s'agit d'une forme de régulation élémentaire, telle que l'on peut la retrouver dans une chasse d'eau par exemple.

Le second niveau est celui des structures dissipatives. Il s'applique aux systèmes thermodynamiques. Ces systèmes présentent une dimension historique en ce sens que les résultats de toute action exercée sur le système dépendent de ses états antérieurs. Lorsqu'une nouvelle structure organique succède à une précédente, elle en conserve des parties essentielles et les intègre grâce à la mémoire qui se transmet de génération en génération. Les caractéristiques des procédures d'adaptation sont incluses dans le système lui-même. C'est une régulation conservatrice.

Le troisième niveau est celui des régulations organiques élémentaires. Il concerne les systèmes biologiques vivants. La régulation vise à assurer la reproduction du système, quel que soit le milieu où il se trouve. La régulation ne consiste pas seulement à rétablir un équilibre en réponse à un déséquilibre, mais à conserver au maximum le programme inhérent à l'espèce. Il ne s'agit plus de conserver le système dans un environnement variable, mais de le transformer en l'améliorant par rapport à son environnement.

Le quatrième niveau est celui des régulations entraînant une transformation du système sous l'effet du milieu ambiant. Le système non seulement se conserve, mais il s'adapte et donc se transforme. Ces régulations, dites de comportement, visent l'amélioration de l'équilibre entre l'être vivant et son environnement. Elles ne se rencontrent que dans les formes supérieures de la vie animale qui suppose l'existence d'un cerveau développé. Tandis que les régulations physiologiques sont essentiellement conservatrices, celles du comportement visent l'amélioration de l'équilibre entre l'être vivant et son milieu. Comme dans le troisième niveau, la régulation prend sa source dans la contradiction du système par rapport à son environnement.

Au cinquième niveau, la régulation n'est plus une contrainte imposée par l'extérieur. Elle apparaît comme une propriété interne du système. Cette intériorisation des actions par les structures mentales va conduire à une structure opérationnelle. L'apprentissage conduit le sujet à produire une structure acquise par le produit de son expérience. L'amélioration de l'équilibre résulte de la production de la structure opérationnelle par l'apprentissage.

Le sixième niveau, enfin, est celui de la thématisation des structures. On se trouve ici au stade de la révolution permanente du système. Ce niveau ne concerne plus les systèmes physiques ou biologiques. Il correspond à des systèmes plus complexes encore : les systèmes sociaux. Il conduit aux systèmes cognitifs par lesquels un être vivant acquiert des informations sur son environnement. Les progrès de la création scientifique naissent dans la nécessité de combler les lacunes, de rendre compte de la réalité. D'où, le problème de conscience dans les processus de régulation. Est-ce que le système obéit à une régulation consciente ou est-il l'objet d'une régulation inconsciente ?

Le système social, par exemple, est d'une grande complexité, qui suppose la maîtrise des lois de fonctionnement. Or, dans la réalité, malgré les progrès accomplis, les régulations globales sont toujours de régulations aveugles. Certes, on commence à mieux connaître les processus conjoncturels, mais on ne maîtrise pas encore les régulations structurelles du système. Ces dernières échappent à la volonté de l'Homme et s'imposent à lui. La capacité à les maîtriser permettrait tout d'abord d'apporter des solutions pour sortir de la crise et, au-delà, d'anticiper les crises futures. L'ambition d'une théorie générale de la régulation est d'aboutir à une telle interprétation.

D'une manière générale, on perçoit clairement que la typologie de Piaget produit une graduation. Chaque niveau de régulation conserve l'acquis du précédent tout en lui conférant une propriété ou un pouvoir nouveau. Elle permet de distinguer deux types de régulations : les régulations conservatrices d'une part, les régulations transformatrices d'autre part.

Au premier stade se situent les régulations conservatrices. Elles ont pour unique fonction d'assurer la cohérence, l'équilibre et la reproduction à l'identique du système. Ce premier type de régulation permet d'appréhender les différents moments historiques de développement d'un système donné. En termes concrets, cela revient à dire qu'à une régulation de type A, a succédé une régulation de type B, elle-même suivie d'une régulation de type C. Mais, comment expliquer ce qui se passe entre les différents moments de régulation ? Les régulations conservatrices sont incapables d'expliquer les mécanismes et les formes du changement. Elles ne fournissent aucun schéma cohérent afin d'élucider, d'une part comment et pourquoi un système donné passe d'un mode de régulation à un autre, et d'autre part comment un mode de régulation peut être issu de celui qui le précède. En fait, pour expliquer la transition d'un mode de régulation vers un autre, il s'agit d'accéder à un second type de régulation, celui des régulations transformatrices.

Au second stade nous trouvons donc les régulations transformatrices. Elles remplissent une triple fonction. D'une part, elles permettent de comprendre comment un système donne naissance à des nouvelles formes d'organisation. D'autre part, de quelle manière un certain mode de régulation va générer son successeur. Enfin, dans quelle mesure deux modes de régulation sont interdépendants. Partant de là, il serait faux de concevoir les régulations conservatrices et transformatrices comme étant antagonistes. En fait, elles sont complémentaires. La seconde conception de la régulation étant issue de la première. Elle envisage la transformation d'un système comme un phénomène simultané à sa conservation. Ainsi, la régulation est tout simplement l'ensemble des mécanismes assurant le développement d'un système donné au travers d'un processus complexe de reproduction et de transformation. En ce sens, la régulation postule que la transformation d'un système est la condition indispensable au maintien de son existence et de sa cohérence.

Régulation et cycles

Le système régulé entraîne des cycles. Ce sont les reflets du processus de la régulation.

D'une manière générale, prenant appui sur la théorie des systèmes dynamiques, l'introduction de délais de réaction et de variables exogènes fluctuantes conduit à définir des équilibres non plus stationnaires, mais temporellement emboîtés, faisant apparaître des cycles ou des bifurcations. Par cycle j'entends ici l'étude du comportement de variables en fonction du temps, à partir de l'observation de séries chronologiques. Il s'agit de mouvements alternatifs caractérisés à la fois par leur régularité et leur amplitude. Le cycle est un phénomène d'onde, sans nécessairement suivre la régularité d'une courbe sinusoïdale. Par ailleurs, le cycle ne peut pas être défini comme un pur phénomène de répétition. Il ne doit pas non plus être perçu comme un phénomène unique car, dans ce cas, le problème de la cyclicité disparaîtrait en tant que tel (Aimar, Bismans & Diebolt, 2009).

A titre d'illustration, notons ici que l'histoire économique et la cliométrie (Diebolt, 2016, Diebolt & Haupert, 2016, 2019) nous montrent le relativisme de ces mouvements et de leur datation (Aimar, Bismans & Diebolt, 2016, Charles & co., 2015, Diebolt, 2007), qui ne se trouvent pas nécessairement dans tous les systèmes économiques, ni dans tous les pays. Certains sont caractéristiques d'une époque, d'autres d'une économie. En fait, chaque mouvement tire une partie de sa forme et de ses particularités du mouvement plus fondamental qui le sous-tend. Ainsi, la nature des fluctuations dépend du système socio-économique qui les engendre, tout en sachant que leurs causes peuvent varier au cours de l'histoire, en fonction des institutions et de la structure économique du pays (Diebolt & Jeandidier, 2012). Les tendances séculaires synthétisent l'évolution fondamentale des structures socio-économiques sur lesquelles se superposent les autres fluctuations : mouvements longs de type Kondratieff, cycles Kuznets, cycles Juglar, etc. (Diebolt, 2012, Diebolt & Doliger, 2006).

Une première étape vise à définir un mode de fonctionnement du système étudié. En d'autres termes, il s'agit de démontrer, pour une période donnée, l'existence d'un certain mode de régulation. L'étude de ce mode de régulation vise à montrer comment, de façon temporaire, sont assurées la stabilité et la cohérence du système afin d'aboutir à des lois générales, d'une validité nécessairement limitée dans le temps et dans l'espace, mais susceptibles de caractériser le système à un moment déterminé. La compréhension approfondie de la statique de ce système nécessite, enfin, de repérer et surtout de caractériser le ou les mécanismes régulateurs en vigueur. En étendant cette approche dans le temps, on parvient alors à établir une chronologie, une histoire du système, caractérisée par la succession de différents modes de régulation.

Le système régulé entraîne également des chocs : des révolutions, des guerres, des crises (économiques, sanitaires…), des changements politiques, etc. Identifier ces événements atypiques, endogènes ou exogènes, qu'ils soient *a priori* rares ou extrêmes (Darné & Diebolt, 2004, 2006) relève d'une seconde étape du processus de régulation. Elle consiste à rendre compte des mécanismes de transformation du système.

A ce stade, la difficulté majeure réside dans l'appréhension de la genèse du nouveau mode de régulation. Comment s'est-il développé dans l'ombre du précédent ? Comment et pourquoi s'impose-t-il progressivement ? Pourquoi un mouvement commencé dans un sens tend-il à se prolonger un certain temps dans le même sens ? Et pourquoi un mouvement continué dans un même sens ne dure-t-il pas indéfiniment, pourquoi y a t-il interruption, pourquoi y a-t-il retournement ?

La réponse à ces questions est plurielle et il existe encore aujourd'hui une grande diversité dans la manière de concevoir une théorie générale de la régulation. Quoi qu'il en soit, ce qu'il faut comprendre, c'est la raison d'être d'une continuité dans la hausse et dans la baisse. Ce ne sont pas les situations stables et les permanences qui retiennent l'attention, mais les évolutions, les crises et les instabilités. Les perspectives envisagées à travers mes récentes publications en cliométrie de la croissance (Diebolt, Franzmann, Hippe & Sensch, 2017 ; Diebolt, Menard & Perrin, 2017, Diebolt, Le Chapelain & Menard, à paraître, Diebolt & Perrin, 2013, 2019a,b,) peuvent être lu sous le prisme des investissements supplémentaires à réaliser en ce sens.

En définitive, l'analyse des régulations s'apparente à l'explication de lézardes dans un vieux mur. Ces dernières apparaissent comme l'effet de plusieurs facteurs : la solidité variable des briques et du ciment en différents endroits, les changements dans l'humidité, le sol même qui se trouve au-dessous du mur. Ensemble, ces facteurs produisent une pression qui interagit durant des années, d'une telle complexité qu'il serait impossible, même en prenant les mesures les plus précises et en utilisant des ordinateurs très performants, de pouvoir observer un autre mur et de dire : des lézardes de telle ou telle dimension vont apparaître précisément ici, ici et ici, aux dates suivantes etc. Cependant, là où les lézardes apparaissent, elles présentent une tendance à s'étendre les unes vers les autres, à former des réseaux caractéristiques et des types spécifiques de jonction. La place, la grandeur et la date d'apparition des lézardes (leurs aspects quantitatifs) échappent au calcul, mais leur trajectoire de croissance et la topologie de leur jonction (les aspects qualitatifs) réapparaissent toujours de façon identique. Mais tout cela n'est, aujourd'hui encore, que le début d'un vaste programme de recherche à peine esquissé !

Bibliographie

Aimar T., Bismans F., Diebolt C. [2009], Le cycle économique : une synthèse, *Revue Française d'Economie*, 24(4), 2009, 3-65.

Aimar T., Bismans F., Diebolt C. [2016], *Business Cycles in the Run of History*, Berlin, Springer.

Bertalanffy L. von [1968], *General System Theory: Foundations, Development, Applications*, New York, Braziller.

Canguilhem G. [sans date], Régulation (Epistémologie), *CD-Universalis*, 19, 711-713.

Charles A., Darné O., Diebolt C., Ferrara L. [2015], A New Monthly Chronology of the US Industrial Cycles in the Prewar Economy, *Journal of Financial Stability*, 17(April), 3-9.

Crozier M., Friedberg E. [1977], *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*, Paris, Seuil.

Darné O., Diebolt C. [2004], Unit Roots and Infrequent Large Shocks: New International Evidence on Output, *Journal of Monetary Economics*, 51(7), 2004, 1449-1465.

Darné O., Diebolt C. [2006], Chocs temporaires et permanents dans le PIB de la France, du Royaume-Uni et des Etats-Unis, *Revue d'Economie Politique*, 116(1), 65-78.

Delattre P. [1985], *Système, structure, fonction, évolution. Essai d'analyse épistémologique*, 2ème édition, Paris, Maloine.

Diebolt C. [2007], Le cycle économique chez Arthur Spiethoff, *Revue d'Economie Politique*, 117(4), 2007, 631-641.

Diebolt C. [2012], Cliometrics of Economic Cycles in France, *Kondratieff Waves*, Inaugural issue: 120th Anniversary of Nikolai Kondratieff's Birth, 1, pp. 120-137.

Diebolt C. [2016], Cliometrica after 10 Years: Definition and Principles of Cliometric Research, *Cliometrica*, 10(1), pp. 1-4.

Diebolt C., Doliger, C. [2006], Economic Cycles under Test: A Spectral Analysis, in: Devezas T. (ed.), *Kondratieff Waves. Warfare and World Security*, Amsterdam, IOS Press, Collection "NATO Security through Science Series: Human and Societal Dynamics", 39-47.

Diebolt C., Franzmann G., Hippe R., Sensch J. [2017], The Power of Big Data : Historical Time Series on German Education, *Journal of Demographic Economics*, 83(3), pp. 329-376.

Diebolt C., Jeandidier B. [2012], Les institutions comptent !, *Revue Française d'Economie*, 27(4), 3-10.

Diebolt C., Haupert M. (2016), Clio's Contributions to Economics and History, *Revue d'Economie Politique*, 126(5), 971-989.

Diebolt C., Haupert, M. Eds [2019], *Handbook of Cliometrics*, 2ème édition, Berlin, Springer, Collection "Springer Reference".

Diebolt C., Le Chapelain C., Menard A-R. [à paraître], Neither the Elite, nor the Mass. The Rise of Intermediate Human Capital during the French Industrialization Process, *Cliometrica*.

Diebolt C., Menard A-R., Perrin F. [2017], Behind the Fertility-Education Nexus: What Triggered the French Development Process?, *European Review of Economic History*, 21(4), 357-392.

Diebolt C., Perrin F. [2013], From Stagnation to Sustained Growth: the Role of Female Empowerment, *American Economic Review*, 103(3), 545-549.

Diebolt C., Perrin F. [2019a], Cliometrics of Growth, in: Diebolt C. and Haupert, M. (eds.), *Handbook of Cliometrics*, Berlin, Springer, 2ème edition, Collection “Springer Reference”, 403-421.

Diebolt C., Perrin F. [2019b], A Cliometric Model of Unified Growth. Family Organization and Economic Growth in the Long Run of History, in: Diebolt C. and co. (eds.), *Cliometrics of the Family*, Berlin, Springer, Collection “Studies in Economic History”, 7-31.

Morin E. [1977], *La méthode. Tome I : La nature de la nature*, Paris, Seuil.

Piaget J. [1977], L’épistémologie des régulations, in: Gadoffre G., Lichnerowicz A., Perroux F. (eds.), *L’idée de régulation dans les sciences*, Paris, Maloine-Doin, pp. I-XIII.