



HAL
open science

De l'algèbre de Boole à l'apprentissage organisationnel : une histoire logique de la cybernétique et du management

Baptiste Rappin

► To cite this version:

Baptiste Rappin. De l'algèbre de Boole à l'apprentissage organisationnel : une histoire logique de la cybernétique et du management. Management & sciences sociales, 2017, La diversité : regards croisés. Aujourd'hui et demain, 23, pp.86-100. hal-01856604

HAL Id: hal-01856604

<https://hal.science/hal-01856604>

Submitted on 13 Aug 2018

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.

Copyright

De l'algèbre de Boole à l'apprentissage organisationnel : une histoire logique de la cybernétique et du management

Baptiste Rappin

Maître de Conférences HDR à l'ESM-IAE de Metz, Université de Lorraine, Chercheur au CEREFIGE, EA 3942
baptiste.rappin@univ-lorraine.fr

Le présent article a pour objet d'établir les fondements logiques du management contemporain. Prenant acte de la filiation cybernétique de ce dernier, l'auteur met en évidence la place de la révolution de la logique moderne dans la cybernétique avant d'en déceler la présence dans le management. Le propos est ensuite étendu au formalisme logico-symbolique managérial de façon plus général.

Mots clés : management, cybernétique, logique, apprentissage, formalisme.

This article aims to establish the logical foundations of contemporary management. Taking cognizance of its cybernetic filiation, the author highlights the place of the modern logic revolution in the cybernetics before detecting its presence in management. More generally speaking, the intention is then extended to the logical-symbolic formalism of management.

Keywords : management, cybernetics, logic, learning, formalism.

Introduction

Les recherches généalogiques qui portent sur le Management tendent à mettre en évidence l'insigne rôle de la cybernétique dans l'émergence des pratiques et des théories de l'après-guerre. L'on savait, après avoir lu Jean-Pierre Dupuy (1999) et Céline Lafontaine (2004) que cette métascience, qui émergea entre 1946 et 1953 lors des Conférences Macy, avait fourni à l'ensemble des sciences, qu'elles soient naturelles ou humaines, les métaphores à l'origine de leur renouvellement, mais aussi fourni des armes aux penseurs de la *French Theory* qui mirent en exergue sa portée anti-métaphysique. L'on doit à Baptiste Rappin d'avoir mis en exergue non seulement le rôle de la cybernétique dans la généalogie du management contemporain et la théorie des organisations (Rappin 2014a, 2015, 2018), mais aussi sa présence dans des pratiques actuelles comme le coaching (Rappin, 2013), le management des connaissances (Rappin 2014b) ou encore l'intelligence collective (Rappin, 2014c).

Beaucoup reste cependant encore à penser de cette généalogie dans notre discipline. Car, alors qu'un certain nombre de sciences reconnaissent la place de la révolution cybernétique dans leur corpus, ainsi par exemple des Sciences de l'Information et de la Communication avec Philippe Breton (1997) ou David Forest (2004), les sciences de gestion tendent à adopter un comportement d'oubli voire de déni en se focalisant sur une production scientifique largement vouée à l'utilité technique plutôt qu'à la réflexivité.

Le présent article explore les conséquences de cette généalogie cybernétique du management contemporain, mais du point de vue *a priori* étonnant de la logique moderne. Quels sont les fondements logiques de la cybernétique ? Comment ces derniers sont-ils encore présents et structurants pour le management contemporain, quoique laissés dans l'ombre ? Les concepts d'apprentissage en général, et d'apprentissage organisationnel en particulier, servent de fil directeur à notre article, et permettent de répondre à ces deux interrogations.

Fondements logiques de la cybernétique

Avec Leibniz pour saint patron

Il est vrai que les histoires de la cybernétique insistent le plus souvent sur le rôle des sciences (biologie, mécanique statistique, télécommunications, etc.) dans la genèse de la cybernétique. Mais cette dernière fut également modelée par la logique moderne. Ainsi que l'écrit Philippe Goujon (1996, p. 221), « *Les cybernéticiens sont imprégnés de la tradition logico-mathématique occidentale qui a contribué à l'avènement du nouveau rapport à l'être. Loin de percevoir dans la théorie mathématique de la communication et la cybernétique le point de départ de la notion moderne de communication, il paraît plus juste de n'y voir que la cristallisation d'un certain rapport à l'être* ».

On ne s'étonnera donc guère que Norbert Wiener (2014a, p. 71), qui baptisa lui-même la cybernétique de son nom, choisit Leibniz pour saint patron : « *Si j'avais à choisir dans l'histoire des sciences un saint patron pour la cybernétique, ce serait Leibniz. La philosophie de Leibniz est centrée autour de deux concepts relativement proches – celui d'un symbolisme universel et celui du raisonnement comme calcul.* »

Heidegger voyait en la philosophie cartésienne l'inauguration éponique de la Modernité et en celle de Leibniz sa formulation achevée. En effet, le philosophe allemand procède à un élargissement de l'égoïté cartésienne par l'introduction d'une monadologie, d'une science de la monade : par « monade », il faut entendre une substance simple, indivisible et éternelle qui possède un dynamisme interne, l'appétition, par lequel elle passe de perception obscure en perception claire. Les êtres humains sont des monades douées de raison et possèdent, contrairement aux animaux qui ne peuvent qu'ajouter la mémoire à la perception, les vérités nécessaires et éternelles par l'application de deux grands principes, celui de contradiction et celui de raison suffisante (Leibniz 1995, pp. 100-101). La *ratio sufficiens*, cette raison qui suffit et se suffit, est suprême (elle est Dieu chez Leibniz)

car elle rend compte de l'univers par le calcul : « En 1677 (à l'âge de 31 ans), Leibniz écrivit un dialogue sur la *lingua rationalis*, c'est-à-dire sur le calcul, le mode de compte, qui devait permettre de calculer complètement et universellement, pour tout ce qui est, les relations entre le mot, le signe et la chose. Dans ce dialogue et dans d'autres œuvres, Leibniz a pensé et posé d'avance les fondements de ce qui, aujourd'hui, non seulement est utilisé sous forme de machines à penser, mais surtout détermine notre mode de penser » (Heidegger, 1962, p. 220).

De ce point de vue, le projet de machine à calculer universelle du mathématicien Alan Turing (1995, p. 66) fait figure d'accomplissement du projet leibnizien : « Il est possible d'inventer une unique machine U utilisable pour calculer n'importe quelle séquence calculable ». La machine est équipée d'un déchiffreur qui lit une bande infiniment longue ; cette dernière est divisée en carrés identiques qui restent blancs ou sont barrés d'un trait oblique. La machine peut opérer quatre mouvements sur la bande : aller vers la droite et vers la gauche, effacer ou imprimer la barre oblique. Munie de ces opérations élémentaires, elle peut exécuter n'importe quel programme exprimable en code binaire. Non seulement Turing indique la voie de l'informatique (John von Neumann pensera à insérer le programme dans la mémoire même de la machine), mais il dresse en outre les contours de l'anthropologie cybernétique : si la machine sort victorieuse du test de Turing, cela signifie qu'un observateur ne peut distinguer ses réponses de celle d'un humain. La route des sciences cognitives est ouverte et la notion de programme débouchera, dans le champ managérial, autant dans la création des *systèmes experts* issus de l'intelligence artificielle (ce sont les « matériels de logique », dont la contraction donne « logiciel », néologisme français équivalent de l'anglais *software*) que dans les méthodes d'accompagnement fondées sur la Programmation NeuroLinguistique (PNL) dont l'objectif est de *reprogrammer le comportement humain* par l'utilisation de techniques d'ancrage.

De l'algèbre booléenne à la logique propositionnelle

Mais s'il choisit Leibniz comme saint patron, Wiener (2014a, p. 222) inscrit explicitement la cybernétique dans les pas de l'algèbre de Boole : « C'est pourquoi la machine à calculer doit être logique autant qu'arithmétique, et doit combiner les éventualités selon un algorithme systématique. Là où de nombreux algorithmes pourraient être utilisés, le plus simple d'entre eux est connu comme l'algèbre de la logique par excellence, l'algèbre booléenne. Cet algorithme, comme l'arithmétique binaire, est basé sur la dichotomie, le choix entre oui et non, entre appartenir à une classe et ne pas lui appartenir ».

Et quelques pages plus loin, le mathématicien prolonge le domaine d'application de la logique booléenne, et passe du domaine de l'informatique à celui de la biologie. L'isomorphisme prend alors la forme suivante : « Ainsi donc, les nerfs peuvent être pris pour des relais comportant essentiellement deux états d'activité : décharge et repos » (Wiener 2014a, p. 225). De la sorte, Wiener prolonge les analyses de ses collègues des conférences Macy, le neurophysiologiste Warren McCulloch et le logicien Walter Pitts, qui avaient cinq ans auparavant montré que l'on pouvait réduire les vrais neurones à des neurones formels dotés de propriétés logiques (McCulloch et Pitts, 1943). Que doit-on alors retenir de l'algèbre de Boole ?

De même que Descartes procéda à l'algébrisation de la géométrie, Boole et ses successeurs crurent en la possibilité d'algébriser la logique. Cette entreprise prit le nom de « logique symbolique », « logique mathématique » encore « logistique », et procéda au rapatriement de la logique qui quitte ses appartements philosophiques pour gagner les contrées mathématiques. Boole pensait en effet que le *raisonnement humain se calcule sur les lois de l'algèbre*, ce qu'il se proposa de mettre au jour grâce à la logique de classe fondée sur le symbolisme suivant :

Tableau 1

Quelques lois de la logique symbolique

Lois de l'algèbre	Traduction logique
$xy = yx$	moutons blancs = blancs moutons
$x+y = y+x$	hommes et femmes = femmes et hommes
$z(x+y) = zx+zy$	les Européens (hommes et femmes) = les Européens hommes et les Européens femmes
$z(x-y) = zx-zy$	les Européens (les hommes, mais non les femmes) = les Européens hommes, mais non les Européens femmes
$(x=y+z) = (x-z=y)$	les astres sont les soleils et les planètes = les astres, excepté les planètes, sont les soleils

Source : Belna, 2014, p. 89

Trois éléments essentiels sont à retenir de l'algèbre de Boole : en premier lieu, les opérations de la logique de classe s'effectuent sur n'importe quels objets, introduisant ainsi une irréversible coupure entre vérité matérielle et vérité formelle qui caractérise précisément le formalisme ; en outre, comme en logique $x^2 = x$ (puisque la classe des hommes, élevée à son carré, reste la classe des hommes), l'algèbre de Boole est binaire, l'équation n'admettant que 0 et 1 comme solutions : John von Neumann s'en souviendra, autant dans ses expérimentations informatiques que dans la théorie des jeux, mais aussi Norbert Wiener quand il établit l'isomorphisme entre ordinateur et système nerveux dans le livre fondateur de la cybernétique ; enfin, ce que laisse apparaître le tableau précédent, c'est l'identité entre calcul des classes et calcul des propositions.

Et, en effet, si les mathématiques furent emportées par un mouvement général d'abstraction, il en alla de même de l'histoire de la logique dont l'inflexion majeure résida dans ce passage décisif d'une logique des termes à une logique propositionnelle. L'on fait généralement du logicisme de Frege le lieu de ce tournant.

Boole avait introduit le loup de la logique dans la bergerie des mathématiques. Bien mal lui en prit, si l'on en juge par l'inversion qui s'ensuivit : en effet, constatant l'impossibilité du langage ordinaire à formaliser correctement le raisonnement logique, Frege mit au

point une écriture symbolique nouvelle, qu'il baptisa « idéographie », avec l'objectif affiché qu'aucun signe ne pût posséder plusieurs sens. Ce faisant, l'arithmétique devint une extension, ou un point d'application, de la logique élevée au rang de discipline universelle. *Exeunt* sujets et prédicats, place à la fonction et à son argument : « Socrate est mortel » devient $f(\text{Socrate})$ dont le résultat, encore binaire, est soit vrai soit faux. S'ensuivent la définition d'opérateurs logiques (comme le conditionnel ou la négation) puis l'introduction de quantificateurs (universel et existentiel) qui dépouillent la langue de toutes ses scories pour édifier un calcul propositionnel fondé sur une syntaxe rigoureuse ainsi que sur une sémantique fondée sur l'univocité : à chaque proposition une seule et unique référence. *Univocité* : voici assurément un trait par lequel Heidegger (1990, pp. 38-39) caractérise l'information telle qu'elle se trouve conceptualisée par la cybernétique : « La série des signes se trouve reconduite à une série de décisions oui-non. Des machines sont commises à la production de telles séries : celles-ci, grâce aux flux de courant et aux impulsions électriques, suivent ce modèle abstrait de production de signes et fournissent les messages correspondants. Pour qu'une telle espèce d'information devienne possible, chaque signe doit être défini de façon univoque ; de même chaque ensemble de signes doit signifier de façon univoque un énoncé déterminé. L'unique caractère de la langue qui subsiste dans l'information est la forme abstraite de

l'écriture, qui est transcrite dans les formules d'une algèbre logique. L'univocité des signes et des formules qui est nécessairement exigée de ce fait assure la possibilité d'une communication certaine et rapide ».

Ce même esprit anime Carnap en particulier, et les philosophes du cercle de Vienne en général, quand ils distinguent les énoncés analytiques des énoncés synthétiques et des pseudo-énoncés. Les premiers contiennent les énoncés de logique et de mathématique qui reposent sur des conventions arbitraires ; les seconds, possédant une signification empirique, sont les seuls pouvant prétendre au statut de connaissance ; quant aux derniers, ils renvoient aux spéculations métaphysiques qui ne trouvent aucun correspondant dans le monde sensible, visible et tangible des faits. Il n'est alors guère étonnant que Carnap épingle Heidegger et l'accuse d'avoir commis des « fautes logiques grossières » (Carnap, 2010, p. 160) dans sa conférence *Qu'est-ce que la métaphysique ?* À vouloir dire le Rien, il n'aurait finalement rien dit : « toute métaphysique est dépourvue de sens » (Carnap, 2010, p. 162). Les néopositivistes traquent en effet la métaphysique comme leur illustre prédécesseur Auguste Comte la reléguait dans les ténèbres de son histoire évolutionniste : « *De là, la recherche d'un système formulaire neutre, d'un symbolisme purifié des scories des langues historiques, de là aussi la recherche d'un système total de concepts. La netteté et la clarté sont visées, les lointains sombres et les profondeurs insondables refusés ; en science, pas de «profondeurs», tout n'est que surface. [...] Tout est accessible à l'homme, et l'homme est la mesure de toutes choses. Ici la parenté avec les sophistes, non avec les platoniciens, devient évidente [...]* ». La conception scientifique du monde ne connaît pas d'énigmes insolubles (Hahn, Neurath et Carnap, 2010, p. 110-111).

Wiener leur sera encore une fois fidèle, lui qui affirmait que « des mots comme la vie, les fins, l'âme sont grossièrement inutiles pour exprimer une pensée scientifique » (Wiener 2014b, p. 63). Ce programme, qui délimite l'une de ces « régions sur terre où le seul mot de métaphysique est traqué comme une hérésie » (Jünger 1993, p. 77), intervient après que les auteurs ont fait état des cou-

rants de pensée dans lesquels ils ont puisé les sources de leur effort philosophique : on y trouve la tradition empiriste et positiviste (Hume, Comte, Mach), les réflexions sur les fondements des sciences empiriques (Riemann, Poincaré, Einstein), la logistique (Leibniz, Frege, Russell, Whitehead, Wittgenstein), l'axiomatique (Peano, Hilbert) et l'eudémonisme (épicuriens, Bentham, Marx, Popper, Lynkeus).

Les fondements wittgensteiniens de la cybernétique

Russell se lança, en compagnie d'Alfred North Whitehead, dans l'aventure des *Principia Mathematica*. Prenant acte de l'axiomatisation généralisée des différents pans des mathématiques, les auteurs proposèrent de réduire la notion mathématique d'ensemble, au fondement des travaux de Georg Cantor, à la dimension logique de fonction propositionnelle. Ils élaborèrent alors, à l'instar de Frege, une idéographie à partir de laquelle ils pouvaient fonder les théorèmes de la logique des prédicats, des classes puis des relations.

Le jeune philosophe Ludwig Wittgenstein s'inscrit bien dans la lignée de la logique propositionnelle dont il livrait les principes à travers une série d'aphorismes sibyllins : « Je conçois la proposition - avec Frege et Russell - comme fonction des expressions qu'elle contient » (Wittgenstein, 1993, 3.318, p. 46). Sous sa plume, toute philosophie devient logique, c'est-à-dire analyse et recréation d'un langage symbolique seul à même, dans un choix qui se réduit encore à l'alternative binaire, de décrire la réalité : « *La réalité doit être fixée par oui ou par non grâce à la proposition. Il faut pour cela qu'elle soit complètement décrite par la proposition. La proposition est la description d'un état de choses* » (Wittgenstein 1993, 4.023, p. 53).

« Qu'est-ce que la logique pour Wittgenstein ? », demande Pierre Lévy (1985, p. 270). « L'essence de la communicabilité », répond-il. Le monde est adéquat au langage formel qui le décrit, il est codifié de la même façon : c'est pourquoi le philosophe en a évacué les choses pour n'en retenir, dès le premier aphorisme, que « tout ce qui a lieu » (Wittgenstein,

1993, p. 33), c'est-à-dire les faits. Pierre Lévy, très à propos, fait alors état du lien qui unit, imperceptiblement mais essentiellement, la cybernétique à la philosophie du premier Wittgenstein : « *Le monde de «tout ce qui arrive», le monde des évènements, est celui de la théorie de l'information, car celle-ci n'a pas de rapport avec la nature des symboles mais avec leur occurrence. Une science articulée par la théorie de l'information présuppose l'existence d'un univers d'événements descriptibles et traduisibles. Un événement, un état de choses, une occurrence, un fait, une décision, cela se mesure mais n'a pas de dimension, cela s'observe, se transmet, relève d'une définition opérationnelle, c'est pourtant «immatériel». [...] Un bit n'est ni une particule de matière, ni un élément d'idée, c'est un atome de circonstance. Une science qui analyse ses objets du point de vue de l'information comprend le monde comme «tout ce qui arrive», elle adopte donc dans une certaine mesure la disposition fondamentale de l'étant sur laquelle est fondée le Tractatus* » (Lévy, 1985, pp. 272-273).

Les notions scientifiques d'information et d'organisation, consubstantiellement liées au sein de la cybernétique, reposent ainsi sur des principes logiques (issus de l'algèbre de Boole et de la logique propositionnelle fré-géenne) ainsi que sur une ontologie de l'événement héritée de Wittgenstein. Une illustration précise et concrète de cette filiation est donnée par le concept d'apprentissage, qui se formalisa chez Wiener puis se diffusa aux sciences de gestion (Argyris et Schön, 1978) par l'intermédiaire de Gregory Bateson et de l'École de Palo Alto.

La postérité de la théorie des types logiques : l'apprentissage

Des types logiques à l'apprentissage chez Wiener

La théorie de Frege souffrait néanmoins d'un paradoxe logique que Russell mit en évidence : distinguant les prédicats qui peuvent être prédiqués d'eux-mêmes, et ceux qui ne le peuvent pas, le philosophe britannique posa alors la question qui allait lui ouvrir le chemin

de la théorie des types : le prédicat « prédicat qu'on ne peut prédiquer de lui-même » peut-il être prédiqué de lui-même ? En termes moins techniques, ce paradoxe est connu pour être celui du menteur, déjà formulé par le philosophe mégarique Eubulide qui place les mots suivants dans la bouche d'Épiménide le Crétois : « Tous les Crétois mentent tout le temps ». S'il dit vrai, alors, en tant que Crétois, il ment en nous le disant ; s'il ment, il vérifie le contenu de sa proposition, énonçant alors la vérité. Pour sortir de ce cercle vicieux, Russell choisit de restreindre l'utilisation des symboles d'appartenance (E) et d'inclusion (⊆) de telle manière qu'un objet de type n ne puisse appartenir qu'à un objet de type $n+1$: ainsi émergent des niveaux n de vérité contenant des propositions d'ordre n . « *Tous les Crétois mentent tout le temps* » est une proposition de type 1, « *Épiménide le Crétois dit : «Tous les Crétois mentent tout le temps»* » est une proposition d'ordre 2. Russell résout alors le paradoxe du menteur en mettant en évidence que la proposition 2 est une affirmation de la proposition 1. Il convient en outre de noter la permanence, en creux, de l'algèbre binaire ; car la théorie des types logiques, en reposant sur la notion d'appartenance, n'offre que deux alternatives : soit l'objet appartient à un type, soit il ne lui appartient pas.

La théorie des types logiques allait connaître un avenir des plus radieux. Étudiant de Russell à Cambridge, Wiener, qui, dans l'introduction de *Cybernetics*, n'hésite pas à voir dans « l'influence de la logique mathématique un élément récurrent dans l'histoire de la cybernétique » (Wiener, 2014a, p. 71), la mobilisera pour établir deux modèles de communication et assurer le départ entre l'ivraie de la rigidité et le bon grain de l'apprentissage. : « *Cette forme d'apprentissage est sans aucun doute une rétroaction, mais de niveau supérieur, celui des stratégies et non des actions élémentaires. Par rapport aux rétroactions plus basiques, elle n'est pas de ce que Russell appellerait du même «type logique»* » (Wiener, 2014b, p. 90).

La référence aux types logiques de Russell permet alors à Wiener de distinguer deux formes de rétroaction : « *Comme je l'ai dit, la rétroaction est la commande d'un système au moyen de la réintroduction, dans ce*

système, des résultats de son action. Si ces résultats ne sont utilisés que comme données numériques pour l'examen et le réglage du système, nous obtenons la rétroaction simple que connaissent bien les automaticiens. Si, par contre, l'information portant sur l'action effectuée est capable de modifier la méthode générale et le modèle de celle-ci, nous disposons d'un processus que l'on peut bien nommer apprentissage » (Wiener, 2014b, p. 93).

On reconnaît ici l'émergence de deux formes d'apprentissage : la première concerne l'amélioration de processus déjà existants tandis que la seconde témoigne de l'émergence de nouvelles méthodes. Mais Wiener ne s'arrête pas en si bon chemin et, six ans plus tard, complète cette première esquisse par une troisième forme d'apprentissage, qui concerne cette fois-ci la finalité du système elle-même : « *Je crois que cette idée brillante d'Ashby, d'un mécanisme agissant au hasard et sans but et qui recherche sa propre fin à travers un processus d'apprentissage, est non seulement l'une des plus grandes contributions à la philosophie actuelle, mais va conduire à des développements techniques très utiles dans le domaine de l'automatisation* » (Wiener, 2014b, p. 69).

La distinction des niveaux d'apprentissage, fondée sur la théorie des types de Russell qui permet de passer d'un ensemble E1 à un ensemble E2 qui contient le premier, connut une longue postérité en sciences humaines en général, et en sciences de gestion en particulier.

L'apprentissage chez Bateson et l'école de Palo Alto

Résumons : d'un côté, le système réinjecte les résultats obtenus afin de reproduire le même processus : son ordre de vérité est de niveau 1 ; de l'autre la réintroduction des actions enclenche la mise au point d'une nouvelle méthode : l'ordre de vérité du système passe au niveau 2. Et, ultime stade d'évolution, si la rétroaction modifie, chemin faisant, la finalité à atteindre, on passe alors au niveau 3 : voilà précisément ce que Jacques Monod (1970) nomme « téléonomie », c'est-à-dire un processus finalisé par un résultat dans des conditions non téléologiques, sans qu'aucun

programme ne précède et ne dicte *a priori* les opérations à réaliser. Les sciences de gestion intégrèrent notamment ce cadre sous la forme de la *strategy-as-practice* qui analyse la stratégie non plus comme la décision des dirigeants mais comme un processus de construction par les collaborateurs qui l'institutionnalisent dans leurs pratiques quotidiennes (Whittington, 1996).

Après Wiener, l'anthropologue Gregory Bateson, présent dès leur coup d'envoi aux conférences Macy dont il salue les travaux dans l'avant-propos de *Vers une écologie de l'esprit*, procéda à l'application « *de la théorie des types logiques de Russell au concept d'apprentissage* » (Bateson, 1977, p. 253). Tout comme le mathématicien viennois, il distingua alors plusieurs niveaux d'apprentissage qui s'emboîtent les uns dans les autres de façon toute formaliste, c'est-à-dire sans référence à quelque contenu réel et singulier que ce soit, à l'instar des types logiques, qui forment autant de poupées gigognes de taille décroissante placées les unes à l'intérieur des autres :

« *Récapitulons et développons les définitions données jusqu'à présent :
L'apprentissage zéro se caractérise par la spécificité de la réponse, qui – juste ou fausse – n'est pas susceptible de correction.
L'Apprentissage I correspond à un changement dans la spécificité de la réponse, à travers une correction des erreurs de choix à l'intérieur d'un ensemble de possibilité.
L'Apprentissage II est un changement dans le processus de l'Apprentissage I [...]
L'Apprentissage III est un changement dans le processus de l'Apprentissage II [...]
L'Apprentissage IV correspondrait à un changement dans l'Apprentissage III [...]* » (Bateson, 1977, p. 266).

Bateson, qui, dans le même ouvrage, développe une « cybernétique du soi », fut en outre à l'origine de ce que l'on appelle aujourd'hui « **le collège invisible de Palo Alto** » : le renouvellement de la théorie de la communication qui s'y joua mena au développement des psychothérapies cognitivo-comportementales (encore appelées thérapies brèves ou systémiques), toujours utilisées aujourd'hui dans le cadre d'accompagnements familiaux mais

également en coaching auprès des managers, fondées sur la résolution des injonctions paradoxales. Qu'est-ce, en effet, qu'une double contrainte (*double bind*) si ce n'est un paradoxe ou une confusion logique entre objets de types différents que seule une méta-communication, en d'autres termes une communication sur la communication, permet de lever ? La compétence des coachs relève en fin de compte moins de l'empathie, comme le relevait Carl Rogers, que de la logique. « L'art de trouver un nouveau cadre » (Watzlawick *et al.*, 1995, p. 113 *sq.*), ou re-cadrage, loin de relever de la quête existentielle, procède de la création d'un type logique qui vienne lever les contradictions du type précédent (appelé, dans le cadre thérapeutique, « système » ou « contexte ») : précisément ce que Wiener puis Bateson identifiait comme le véritable apprentissage. Toujours dans le champ de la psychologie, Jean Piaget (1953, p. 388) reconnut tôt le potentiel de la cybernétique et y voyait l'espoir de trouver « un isomorphisme entre les structures opératoires psychologiques et certaines structures nerveuses ». Si bien qu'il faille sans hésiter reconnaître, dans la distinction que le psychologue suisse dresse entre assimilation (intégration d'un objet dans un schéma préexistant) et accommodation (création d'un nouveau schéma), les différentes formes d'apprentissage décrites ci-dessus.

L'apprentissage organisationnel

Les catégories de la cybernétique furent tôt importées dans les études managériales. Dès le lendemain de la seconde guerre mondiale, une dichotomie allait se faire jour entre l'organisation mécanique et l'organisation organique, la première se référant au modèle bureaucratique de Weber et à l'atelier de Taylor, tous deux fondés sur des règles et des procédures rigides, la seconde émanant de la cybernétique qui promeut l'adaptation de l'organisation à son environnement, donc une certaine flexibilité. Toute l'école dite de la contingence est traversée par cette dichotomie (par exemple : Burns et Stalker, 1961 ; Woodward, 1965). Aujourd'hui, l'organisation organique se nomme « entreprise agile », « entreprise 2.0 », « entreprise libérée », « holacratie », etc., et a totalement éclipsé, dans l'imaginaire managérial tout au moins, le modèle mécanique. Mais cette organisa-

tion adaptative l'est en raison de sa capacité à apprendre : on ne peut pas la dissocier de l'organisation apprenante.

La veine qui partit des types logiques de Russell jusqu'à la cybernétique puis l'école de Palo Alto allait conduire jusqu'à la théorie de l'apprentissage organisationnel qui constitue le cœur des sciences de gestion contemporaines : car si l'entreprise survit en créant un avantage concurrentiel qui la différencie de ses rivales, alors la mise en œuvre d'une organisation apprenante, qui, non seulement crée des connaissances mais aussi sait comment les créer, est certainement la clef du succès. C'est en 1978 que Chris Argyris et Donald Schön commirent un *best-seller* qui servit de modèle à des générations de managers et de chercheurs, un mouvement encore amplifié par la publication par Peter Senge (1990) de *La cinquième discipline*. Les deux chercheurs dressent la typologie suivante, qui se calque parfaitement sur celles que nous avons passées en revue (Argyris et Schön, 1978) : l'apprentissage en simple boucle (*single-loop learning*) consiste à corriger les erreurs qui bloquent le fonctionnement normal de l'organisation ; l'apprentissage en double boucle (*double-loop learning*) édifie, à travers le conflit des membres de l'organisation, de nouvelles normes et de nouvelles priorités ; enfin, le deutéro-apprentissage (*deutero-learning*), une expression qu'Argyris et Schön (1978, p. 26) reprennent explicitement à Bateson, exprime l'apprentissage non plus d'une action, mais du processus d'apprentissage lui-même : la formule « apprendre à apprendre » rend bien compte de l'éviction de la singularité d'un contenu au profit de l'application universelle de cette méthode.

En outre, Argyris et Schön (1978, pp. 325-326), dans les appendices de leur ouvrage qui font état du cadre théorique de l'apprentissage organisationnel, se réfèrent directement à la cybernétique, à Norbert Wiener ainsi qu'à Gregory Bateson qui fondent tous deux l'apprentissage sur les types logiques de Russell, ainsi qu'à des théoriciens du management qui, tel Stafford Beer (1972), ont ancré explicitement leur théorisation de l'organisation dans la conceptualité cybernétique. En ce point précis se trouve-t-on au cœur de la thèse que nous souhaitons démontrer : à sa-

voir que le management contemporain comporte en son sein la structure de la logique moderne qu'elle hérite de son ancrage dans la cybernétique.

Car on ne saurait sous-estimer l'influence de la théorie de l'apprentissage organisationnel en sciences de gestion ; il faut même au contraire en souligner la centralité, et par là mettre en exergue l'influence sous-jacente de la révolution logique moderne sur le management contemporain. Car l'apprentissage organisationnel se prolonge en management stratégique, non seulement avec le *practice turn* souligné plus haut, mais aussi avec le *Knowledge Management* qui fait sien le projet du contrôle de l'information et de création de connaissances ; en contrôle de gestion avec les tableaux de bord prospectifs qui cherchent à évaluer l'apprentissage organisationnel ; en ressources humaines avec le virage des ressources et des compétences pris dans les années 1980.

Toutefois, si nous avons jusqu'à présent centré nos développements sur le lien entre la théorie des types logiques et l'apprentissage organisationnel, il convient à présent d'élargir le propos, et de mettre en évidence le formalisme logico-symbolique à l'œuvre dans le management.

Modèles et formalisation

Qu'est-ce qu'un modèle ?

Qu'est-ce qu'un modèle ? Arturo Rosenblueth et Norbert Wiener (1945, p. 316) expliquent qu'il est une abstraction qui reproduit de façon simplifiée la structure d'une partie de l'univers. Il est alors expédient d'assurer le départ entre la simple représentation et le modèle. Prenons l'exemple de l'avion : tandis que sa maquette vise à en reproduire avec soin les détails les plus minutieux, dans une recherche esthétique d'imitation, le modèle réduit en reproduit principalement les caractéristiques fonctionnelles qui en font un avion en miniature capable de décoller, voler puis atterrir. La modélisation du réel n'a donc pas pour objectif de décrire la réalité, mais d'isoler en elle ses *propriétés productives* : « *Le modèle abstrait de la réalité phénoménale le système des relations fonctionnelles qu'il juge*

seules pertinentes, mettant pour ainsi dire entre parenthèses tout ce qui ne relève pas de ce système et en particulier, nous l'avons vu, le nombre, l'identité et la nature des éléments qui sont en relation » (Dupuy, 1999, p. 19).

Les propriétés du système ne se rassemblent pas sous l'égide d'une même essence, qui leur assurerait leur identité propre : le schéma d'éléments en interaction orientés vers une finalité caractérise aussi bien le cerveau, l'ordinateur, l'écosystème que l'entreprise. C'est pourquoi les modèles ne sont ni uniques ni originaux, et prolifèrent sous forme de familles ; seul le succès opératoire limite leur croissance potentiellement illimitée : « *Au lieu d'engendrer des familles groupées autour de l'archétype par similitude de sens, on engendre des familles de modèles à contenu significatif distingué qui ont en commun un analogon structural de forme ; et ce dernier est l'invariant opérationnel qui les organise, abstraction faite de tout contenu* » (Serres, 1968, p. 32-33).

Ce n'est donc plus le sens, dont l'instance du signe témoigne de la présence dans la convergence du signifiant, du signifié et de la référence, qui guide la geste cybernétique : c'est au contraire l'aspiration à un fonctionnement détaché de toute métaphysique qui conduit au jeu des signifiants dont l'efficace ne cesse de croître à mesure qu'ils se relient de moins à moins à quelque contenu que ce soit. La modélisation cybernétique est déjà une entreprise de déconstruction, au sens que Jacques Derrida donne à ce terme : le report infini de la chaîne des signifiants qui prend le nom de trace ou de différance. Jean-Pierre Dupuy le formule de manière magistrale : « *Entre les faits et leurs descriptions, il n'y a bientôt plus de différence, la hiérarchie fait place à une relation d'équivalence, qui est l'adéquation à un même modèle formel. C'est la logique qui met à plat le monde et ses représentations. Les modèles de la cybernétique sont déjà poststructuralistes, ils ne sont modèles que d'eux-mêmes, ou bien d'autres modèles, miroirs de miroirs, spéculums ne réfléchissant aucune réalité* » (Dupuy 1985, p. 80).

Le cas-limite de l'objet modèle de lui-même qu'évoquent Rosenblueth et Wiener à la fin de leur article illustre du moins cette confusion

sinon cet effacement des frontières entre le modèle et le réel, c'est-à-dire l'émancipation de la structure vis-à-vis du référent, voire l'inversion ontologique qui consacre la « précésion des simulacres » sur l'Idée (Baudrillard, 1981). « Une carte n'est pas le territoire », annonçait Alfred Korzybski (2001) dès 1933 dans *Science and Sanity* qui promouvait la sémantique générale contre l'aristotélisme de la tradition : **mettant en exergue le rôle du langage** sur les processus perceptuels, une leçon que la PNL retiendra, le chercheur polonais soutint, comme le firent et continuent à le faire les sciences cognitives, que l'abstraction est la construction d'une carte mentale qui ne reflète pas fidèlement le territoire du réel.

La boucle de rétroaction

Mais quel est, plus précisément, le modèle dont la cybernétique accoucha ? Il devient expédient, pour répondre à une telle question, de repartir des concepts clefs de la cybernétique : l'entropie, l'information et l'organisation. Car le concept d'entropie est justement l'opérateur qui permet à Wiener de lier, de façon indissociable, information et organisation. Il l'écrit déjà, en 1948, dans l'introduction de *Cybernetics* (2014, p. 69) : « *La notion de quantité d'information se rattache très naturellement à une notion classique en mécanique statistique : celle d'entropie. Tout comme la quantité d'information dans un système est la mesure de son degré d'organisation, l'entropie d'un système est la mesure de son degré de désorganisation ; l'un est simplement le négatif de l'autre.* »

L'entropie est l'objet de la seconde loi de la thermodynamique : celle-ci énonce que tout système fermé, sans aucun contact avec son environnement, court irrémédiablement vers sa fin. La différence que le système avait introduite dans l'univers se résorbe dans la matière primordiale homogène et indifférenciée. Wiener illustre ce processus par l'expérience de pensée du démon de Maxwell : une boîte de gaz comporte deux compartiments qui sont séparés par une porte gardée par un petit être, le démon ; celui-ci laisse passer dans le premier compartiment, qui se réchauffera, les molécules rapides, et, dans le second, qui verra sa température baisser, les molécules

lentes. Ainsi le démon de Maxwell obéit-il à la première loi de la thermodynamique, qui assure la constance de l'énergie dans un système donné, mais viole la seconde en bravant le phénomène d'entropie. Toutefois, poursuit le mathématicien, cette victoire contre la mort ne saurait être que temporaire car le démon a besoin d'information, et donc de lumière, pour voir et ainsi assurer le tri des particules : le petit être ne continue son travail que s'il y a adjonction de lumière, c'est-à-dire ouverture du système.

L'entropie conduit l'univers à sa dégradation, elle mène à l'indifférenciation, elle vise à l'homogénéité : à un état d'équilibre qui est en même temps le plus probable. L'organisation est précisément ce qui résiste, provisoirement, à cette loi générale : une « enclave » (2014b, p. 31), une « poche » (2014b, p. 32), un « processus local » (2014b, p. 32), une « île temporaire » (2014b, p. 36 et p. 95) selon les mots de Wiener. À condition qu'elle soit irriguée d'information par une ouverture à son environnement. En effet, les citations à propos de l'entropie mettent en scène trois acteurs : l'entropie, l'information et l'organisation : « *Les messages eux-mêmes forment un motif, une organisation. En effet, il est possible de considérer les séries de messages comme ayant une entropie à l'égard des séries d'états du monde extérieur. De même que l'entropie est une mesure de désorganisation, l'information fournie par une série de messages est une mesure d'organisation* » (Wiener, 2014b, p. 53).

Cependant, l'information ne s'organise, et l'organisation ne s'informe, que sous l'effet d'une finalité et d'un *feedback* (la rétroaction) donnant lieu à un phénomène de régulation : « *Ma thèse est que le fonctionnement physique de l'individu vivant et les opérations de certaines des machines à communiquer les plus récentes sont exactement parallèles dans leurs efforts parallèles pour contrôler l'entropie par l'intermédiaire de la rétroaction. Dans les deux cas, il existe des récepteurs sensoriels formant un stade de leur cycle de fonctionnement : c'est-à-dire que, dans les deux cas, il existe un appareil spécial pour recueillir l'information venant du monde extérieur [...]. Chez l'animal comme chez la machine ce fonctionnement est rendu effectif vis-à-vis du monde extérieur : l'action accomplie, et non*

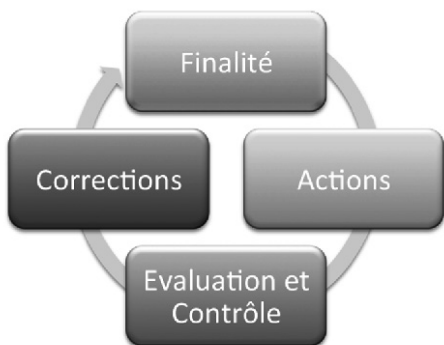
l'action prévue, est à rapporter à leur centre de contrôle » (Wiener, 2014b, pp. 58-59).

La performance est la condition *sine qua non* de l'existence de l'organisation : mais à la rationalité instrumentale qui juge *a posteriori* de l'efficacité des moyens employés par rapport aux objectifs visés, l'organisation substitue, tout en l'intégrant à la première, une seconde rationalité, homéostatique celle-ci, qui évalue l'action en cours, c'est-à-dire le processus, et non plus l'action accomplie, c'est-à-dire le résultat, qui advient dès lors que comme une conséquence d'un processus contrôlé.

Voilà pourquoi la boucle de rétroaction est l'archi-modèle de l'organisation, auprès duquel l'ensemble des modèles managériaux viennent s'abreuver ; elle prend la forme suivante :

Figure 1

Le modèle de l'organisation



Le processus de contrôle et d'évaluation est à la racine du processus d'apprentissage tel que nous l'avons défini plus haut : par lui, les méthodes se trouvent améliorées, de nouveaux processus se substituent aux anciens, ou les finalités se redéfinissent. Les trois degrés d'apprentissage prennent leur sens logique dans la théorie des types de Russell, et leur sens fonctionnel dans la boucle de rétroaction.

On notera enfin que les fondateurs du management stratégique (Ansoff, 1987, p. 46) et du contrôle de gestion (Anthony, 1993, p. 14), disciplines naissantes au cours des années 1960, se réfèrent explicitement à la boucle de rétroaction pour ancrer leur pratique dans la catégorie d' « organisation ». De ce point

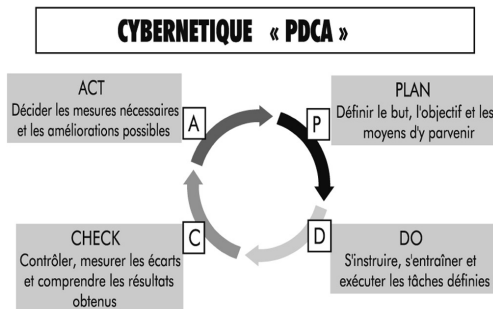
de vue, les systèmes d'information, qui émergent dans les années 1970, et la gestion des ressources humaines, qui apparaît dans les années 1980, ne sont que des extensions de cette impulsion initiale. Les modèles présentés ci-dessous témoignent de l'importance de la récursivité en sciences de gestion.

Le management : un formalisme logico-symbolique

L'éviction du sens et du contenu au sein du management s'observe dans le recours intempestif aux modélisations qui prolifèrent non seulement dans les manuels de bonnes pratiques, principalement écrits par des consultants et des formateurs, mais également dans les publications académiques (thèses, articles, ouvrages). Ces modélisations prennent principalement la forme de la boucle de rétroaction : rien d'anormal puisqu'il faut y voir le modèle même du concept d'organisation ainsi que nous venons de l'exposer. Nous présentons ci-dessous une série de modèles issus de la littérature managériale afin de mettre en exergue *le formalisme logico-symbolique du management* :

Figure 2

La roue de Deming

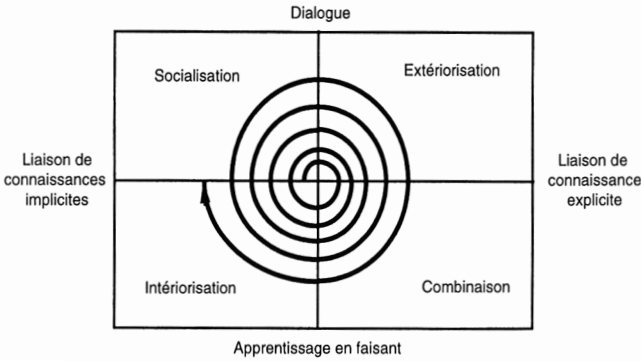


Source : Chardonnet et Thibaudon 2003, p. 20.

La roue de Deming est un outil d'amélioration continue : créée dans les années 1950, son auteur prend alors son inspiration de l'essor de la cybernétique qu'il traduit de façon plus opérationnelle pour l'adapter au monde du management. La planification introduit la finalité à atteindre, l'action s'efforce d'y atteindre, le contrôle mesure les écarts, des actions correctives sont mises en place.

Figure 3

La spirale de connaissances de Nonaka et Takeushi

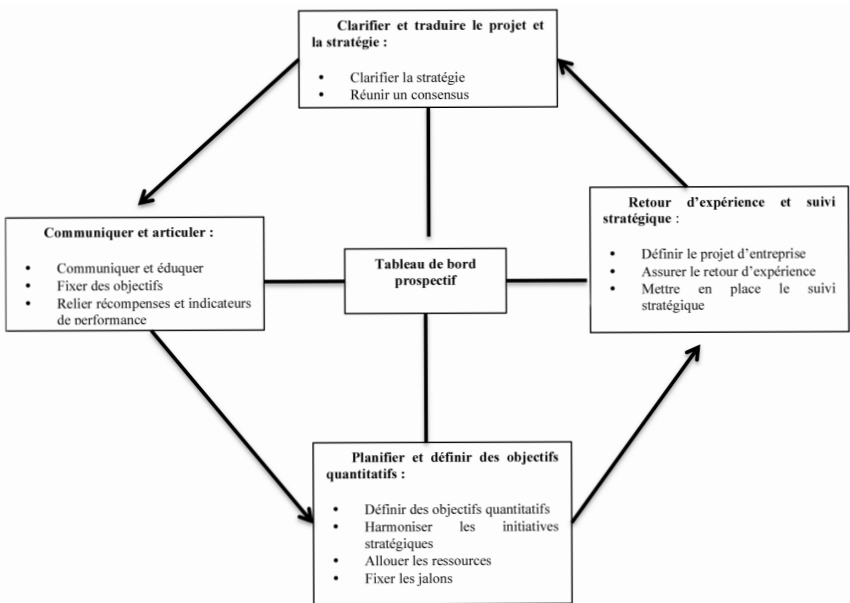


Dans ce célèbre modèle du *Knowledge Management*, la socialisation désigne le partage de connaissances explicites : celles-ci doivent devenir explicites afin que toute l'organisation en profite. Mais la véritable création de connaissance provient de la combinaison des savoirs explicites et tacites qui est progressivement intériorisée dans l'action.

Source : Nonaka et Takeushi, 1997, p. 93.

Figure 4

Le tableau de bord prospectif de Kaplan et Norton



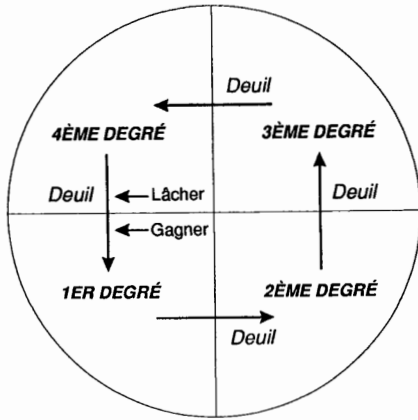
Source : Kaplan et Norton, 2003, p. 23.

Le tableau de bord prospectif est un outil de mesure de la performance qui sert à déployer la stratégie à long terme : il prend son départ dans la clarification de la stratégie, se poursuit

avec la fixation et la communication d'objectifs qui se déclinent quantitativement, et se conclut avec le retour d'expérience et le suivi des actions engagées.

Figure 5

Les phases du deuil dans le processus de coaching selon Vincent Lenhardt



Source : Vincent Lenhardt, 1992, p. 79.

Dans tous ces modèles, la structure fonctionnelle reste la même : une roue ou une spirale qui initie un mouvement et revient au point de départ en ayant traversé toute une série d'étapes dans une logique séquentielle. Le retour à l'origine signifie un apprentissage, c'est-à-dire un dépassement du problème de départ qui amorce un nouveau cycle. Car ces processus sont sans fin. Quatre cases, un centre explicite ou implicite, des flèches qui pointent la circularité du modèle : tout contenu peut se greffer sur ce schéma, que ce soit le coaching, le leadership, la conduite du changement, la pédagogie, l'entrepreneuriat, le plan media, la gestion d'un plan de sauvegarde de l'emploi, etc. En d'autres termes, le contenu n'importe pas lui-même, ce n'est guère le contenu du contenu qui compte : son insertion dans la boucle fonctionnelle dépend entièrement de son potentiel d'effets, de sa mobilité et de sa malléabilité obtenues par l'émancipation de son sens propre. On y retrouve nettement la démarche de formalisation qui caractérise le mouvement d'axiomatisation des mathématiques et de la logique : « La formalisation s'opère en quatre étapes. Premièrement, on dresse un inventaire complet des signes que l'on décide d'utiliser dans le calcul. Ils constituent son vocabulaire [des cases rondes, des zones de texte carrées, des flèches pleines ou pointillées, etc.]. Deuxièmement, on établit les « règles de formation ».

Elles doivent permettre de décider quelles sont les combinaisons de signes de vocabulaire qui constituent des formules (en pratique, des propositions). On peut dire que ces règles sont la grammaire du système [Que signifie une case suivie d'une flèche ?] Troisièmement, on fixe des « règles de transformation ». Elles décrivent la structure précise des formules à partir desquelles on peut déduire d'autres formules d'une structure donnée. Ce sont en fait des règles d'inférence [Que donne une case suivie d'une flèche ?]. Enfin, on choisit certaines formules comme axiomes (ou « formules primitives »). Elles servent de fondement au système tout entier [il s'agit des quatre étapes de la boucle de rétroaction : finalité, action, évaluation, correction] » (Nagel et al., 1989, p. 51-52).

En somme, on doit bien appeler « management » une forme particulière et spécifique de gouvernement des hommes dans les organisations. Loin du romantisme parfois affiché, qui conduit à de graves anachronismes, le management construit des outils rationnels destinés à orienter les comportements humains à partir d'un geste de modélisation et d'abstraction de l'organisation. C'est pourquoi, en tant que formalisme logico-symbolique, le management perd autant de vue la réalité éprouvée du travail que son sens.

Conclusion

La filiation cybernétique du management, largement passée sous silence dans la discipline des sciences de gestion alors même que l'on y trouve la source des modèles managériaux et de la théorie des organisations, ouvre un immense champ de recherche. Car cette généalogie permet de réintégrer le management dans l'histoire des idées, métaphysique, politique et scientifique.

Le présent article s'est centré sur la dimension logique en mettant en évidence l'influence de la logique moderne sur la cybernétique, puis son importation presque clandestine dans les sciences de gestion. Le cas de l'apprentissage organisationnel est exemplaire en ce que l'on retrouve Russell cité par Wiener et Bateson pour sa théorie des types logiques, et ces deux derniers se trouvent mentionnés par Argyris et Schön (1978, p. 325-326) pour

leur contribution à l'élaboration des différents niveaux d'apprentissage.

La modélisation cybernétique, qui consiste à prélever du réel sa seule part fonctionnelle, conduit alors à l'établissement de la boucle de rétroaction comme archi-modèle de l'organisation : c'est au sein de ce processus de régulation, voire d'autorégulation, que prend place le processus d'apprentissage. Être performante, pour une organisation, est synonyme d'être apprenante.

Ce modèle, d'une importance centrale pour les sciences de gestion, révèle alors la nature profondément abstraite du management dont les théories et outils procèdent, implicitement, de ce formalisme logico-symbolique issu de la révolution logique moderne. Il n'est alors guère surprenant d'observer l'apparition de réflexions mettant en évidence le caractère désincarné du management (Gomez, 2013 ; Dujarier, 2015) : mais, contrairement à ce qu'une perspective trop naïve pourrait laisser accroire, ce trait n'est guère un défaut qu'il s'agirait de corriger, il lui est bien au contraire consubstantiel.

Références bibliographiques

Ansoff, I. (1987). *Corporate Strategy*, New York : Penguin Books. Première édition : 1965.

Anthony, R.N. (1993). *La fonction contrôle de gestion*, trad. Jean-Louis Ardoin, Paris : Publi-Union. Première édition : 1965.

Argyris, C. & Schön, D. (1978). *Organizational Learning : A theory of action perspective*, Reading (Massachusetts) : Addison-Wesley Publishing Company.

Bateson, G. (1977). Les catégories de l'apprentissage et de la communication, in *Vers une écologie de l'esprit, tome 1*, Paris : Seuil.

Baudrillard, J. (1981). *Simulacres et simulation*, Paris : Galilée.

Beer, S. (1972). *Brain of the firm*, New York : Penguin Press.

Belna, J.-P. (2014). *Histoire de la logique*, Paris : Ellipses.

Breton, P. (1997). *L'utopie de la communication. Le mythe du « village planétaire »*. Paris : La Découverte.

Burns, T.K. & Stalker, G.M. (1961). *The Management of Innovation*, London : Tavistock.

Carnap, R. (2010). Le dépassement de la métaphysique par l'analyse logique du langage in Carnap, R. ; Neurath, O. ; Hahn, H., Schlick, M. (2010). *Manifeste du cercle de Vienne et autres écrits*, Paris : Librairie Philosophique J. Vrin, pp. 147-171.

Chardonnet, A. & Thibaudon, D. (2003). *Le guide du PDCA de Deming. Progrès continu et management*, Paris : Éditions d'organisation.

Dujarier, M.-A. (2015). *Le management désincarné. Enquête sur les nouveaux cadres du travail*, Paris : La Découverte.

Dupuy, J.-P. (1985). L'essor de la première cybernétique (1943-1952) in *Histoires de cybernétique*, Paris : Cahiers du CREA n°7.

Dupuy, J.-P. (1999). *Aux origines des sciences cognitives*, Paris : La Découverte.

Forest, D. (2004). *Le prophétisme communicationnel. La société de l'information et ses futurs*, Paris : Syllepse.

Gomez, P.-Y. (2013). *Le travail invisible : enquête sur une disparition*, Paris : François Bourin Éditeur.

Goujon, P. (1996). Espoirs et déceptions de la communication : critique d'une nouvelle idéologie, *Revue européenne des sciences sociales*, 34(106) 219-252.

Hahn, H. ; Neurath, O. & Carnap, R. (2010). La conception scientifique du monde : le Cercle de Vienne, in Carnap, R. ; Neurath, O. ; Hahn, H., Schlick, M. (2010). *Manifeste du cercle de Vienne et autres écrits*, Paris : Librairie Philosophique J. Vrin, p. 101-146.

Heidegger, M. (1962). *Le principe de raison*, Paris : Gallimard.

Heidegger, M. (1990). *Langue de tradition et langue de pensée*, Bruxelles : Éditions Lebeer-Hossmann.

Jünger, E. (1993). *Passage de la ligne*, Nantes : Éditions Le Passeur.

Kaplan, R. & Norton, D. (2003). *Le tableau de bord prospectif*, Paris : Éditions d'organisation.

Korzybski, A. (2001). *Une carte n'est pas le territoire. Prolegomènes aux systèmes non-aristotéliens et à la sémantique générale*, Paris : Éditions de l'Éclat.

Lafontaine, C. (2004). *L'empire cybernétique. Des machines à penser à la pensée machine*, Paris : Seuil.

Leibniz, G. W. (1995). *Discours de métaphysique suivi de Monadologie*, Paris : Gallimard.

Lenhardt, V. (1992). *Les responsables porteurs de sens. Culture et pratique du coaching et du team-*

building, Paris : Insep Consulting Éditions.

Lévy, P. (1985). Wittgenstein et la cybernétique, in *Histoires de cybernétique*, Paris : Cahiers du CREA n°7.

McCulloch, W. & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bulletin of mathematical biophysics*, n° 5, pp. 115-133.

Monod, J. (1970). *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris : Seuil.

Nagel, E., Newman, J. R., Gödel, K., Girard, J.-Y. (1989). *Le théorème de Gödel*, Paris : Seuil.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997). *La connaissance créatrice. La dynamique de l'entreprise apprenante*, Bruxelles : De Boeck.

Piaget, J. (1953). Structures opérationnelles et cybernétique, *L'année psychologique*, 53(1).

Rappin, B. (2013). Essai philosophique sur les origines du coaching, *Communication & Organisation*, n°43, pp.165-182.

Rappin, B. (2014a). *Au fondement du Management. Théologie de l'Organisation, volume 1*, Nice : Ovidia.

Rappin, B. (2014b). Le concept de connaissance dans la littérature KM : de la déconstruction à la généalogie cybernétique, *Communication & Organisation*, n°46, p.163-184 [AERES juillet 2013, Sciences de l'information et de la communication].

Rappin, B. (2014c). Le divin management. La structure théologique de l'intelligence collective, *Questions de communication*, n°26, pp.299-314.

Rappin, B. (2015). *Heidegger et la question du Management. Cybernétique, Information et Organisation à l'époque de la planétarisation*, Nice : Ovidia.

Rappin, B. (2018). Une brève histoire cybernétique du management contemporain, *La Revue des Sciences de Gestion*, à paraître.

Rosenblueth, A. & Wiener, N. (1945). The role of models in science, *Philosophy of Science*, 12(4).

Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline. The art and practice of the learning organization*, New York : Currency Doubleday.

Serres, M. (1968). *Hermès I. La communication*, Paris : Les Éditions de Minuit.

Turing, A. (1995). *La machine de Turing*. Paris : Seuil.

Watzlawick, P., Weakland, J., Fisch, R. (1995). *Changements. Paradoxes et psychothérapie*, Paris : Seuil.

Whittington, R. (1996). Completing the practice turn in strategy research, *Organization Studies*, 27(5), 613-634.

Wiener, N. (2014a). *La Cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, Paris : Seuil.

Wiener, N. (2014b). *Cybernétique et société. L'usage humain des êtres humains*, Paris : Seuil.

Wittgenstein, L. (1993). *Tractatus logico-philosophicus*, Paris : Gallimard.

Woodward, J. (1965). *Industrial Organization Theory and Practice*, London : Oxford University Press.

Baptiste RAPPIN

Maître de Conférences à l'IAE de Metz, Université de Lorraine, où il dirige le Master de ressources humaines, il développe des analyses philosophiques du management contemporain qui s'appuient sur la mise en évidence de ses racines cybernétiques. C'est la raison pour laquelle il fait partie des fondateurs de la *Société de Philosophie des Sciences de Gestion* (SPSG), association académique reconnue par la FNEGE. En outre, il travaille à une *Théologie de l'Organisation*, dont le premier tome, *Au fondement du Management*, est paru en 2014 aux Éditions Ovidia, et le second, *De l'exception permanente*, en 2018 chez le même éditeur.