

SOMMAIRE

Préface à l'édition française de Dennis Meadows p. 9

Note de l'autrice p. 13

Note de l'éditrice américaine p. 15

Introduction

Le prisme systémique p. 21

Première partie STRUCTURE ET COMPORTEMENT D'UN SYSTÈME

Chapitre 1

Les bases p. 33

Chapitre 2

Courte visite au zoo des systèmes p. 63

Deuxième partie LES SYSTÈMES ET NOUS

Chapitre 3

Pourquoi les systèmes fonctionnent si bien p. 113

Chapitre 4

Pourquoi les systèmes nous surprennent p. 127

Chapitre 5

Pièges et opportunités des systèmes p. 157

Troisième partie
**SUSCITER LES CHANGEMENTS
DANS LES SYSTÈMES
COMME DANS NOTRE PHILOSOPHIE**

Chapitre 6

Les points de levier, lieux d'intervention dans un système p. 195

Chapitre 7

Vivre dans un monde de systèmes p. 221

ANNEXES

Glossaire p. 247

Les principes systémiques en bref p. 250

Tirer parti des pièges systémiques p. 253

Lieux d'intervention dans un système
(par ordre croissant d'efficacité) p. 257

Conseils pour vivre dans un monde de systèmes p. 258

Équations de modélisation p. 259

Notes p. 269

Bibliographie et ressources p. 273

Remerciements de l'éditrice américaine p. 276

À propos de l'autrice p. 277

Postface de Bruno Lhoste p. 279

Postface de Baptiste Perrissin-Fabert p. 283

PS

PRÉFACE

À L'ÉDITION FRANÇAISE

DE DENNIS MEADOWS

En 1970, Donella Meadows a renoncé aux prémices d'une brillante carrière en biophysique pour se former à une méthodologie d'analyse systémique.

Après avoir obtenu son doctorat avec mention à Harvard, elle avait bénéficié d'une prestigieuse bourse pour étudier à la microseconde près la complexité de la dynamique enzymatique à l'aide d'appareils à balayage électronique extrêmement coûteux et sophistiqués. Mais ce domaine de recherche ne l'intéressait plus.

Nous rentrions tout juste d'un voyage sac au dos depuis le Royaume-Uni jusqu'au Sri Lanka. En douze mois, nous avons parcouru 100 000 kilomètres, arpenté treize nations, côtoyé d'innombrables cultures, langues et religions et traversé environ cinq siècles (mon estimation de la différence culturelle entre l'Afghanistan rural et l'Angleterre urbaine d'il y a cinquante ans). Nous avons été témoin de nombreux dysfonctionnements sociaux, politiques, environnementaux, économiques et psychologiques, dont beaucoup perduraient depuis des siècles, voire des millénaires. Donella a voulu comprendre les causes des problématiques sociales qu'elle avait constatées, et en étudier les conséquences et les solutions. Or la biophysique n'offrait aucun outil pour cela.

En revanche, les méthodologies de la pensée systémique semblaient prometteuses. Aussi m'a-t-elle rejoint au sein de l'équipe de dynamique des systèmes au Massachusetts Institute of Technology (MIT), où elle s'est formée à nos techniques durant trois mois intensifs. Puis elle a joué un rôle central dans l'étude que nous avons réalisée pour le Club de Rome sur la dynamique mondiale à long terme. Et elle a été la principale autrice du rapport qui en a résulté, *The Limits to Growth*.

Grâce au cheminement inhabituel par lequel elle s'était introduite dans ce champ de la connaissance, elle détenait un avantage unique sur la plupart des auteurs abordant la pensée systémique. Après s'être procuré des outils systémiques, ces derniers partaient en quête d'applications pertinentes. Cette approche a généré de nombreux ouvrages utiles. Toutefois, leur intérêt pour les problèmes étudiés découlait de leurs méthodologies. Tandis que les méthodologies de Donella découlaient de son intérêt pour les problèmes examinés.

Après avoir terminé notre projet au MIT, Donella et moi sommes entrés à Dartmouth College où nous avons dirigé un programme d'enseignement consacré aux méthodologies de la dynamique des systèmes. Durant ce cursus de plusieurs années spécialement conçu, nos étudiants acquéraient la capacité de représenter mathématiquement des problèmes complexes et de développer des modélisations informatiques débouchant sur des recommandations quant aux politiques à mettre en œuvre.

C'était tout à fait passionnant et stimulant. Mais Donella a rapidement compris que le temps et le coût nécessaires pour devenir un modélisateur professionnel réduiraient l'impact du projet. Comme si l'on formait des pilotes de chasse pour maintenir la paix. L'impact serait bien plus important si l'on employait les ressources consacrées à l'instruction d'un pilote pour former des milliers de gens aux techniques de la négociation et du compromis. De même, un millier d'aide-soignants et d'infirmiers œuvrant dans les villages contribueront toujours davantage au bien-être de la population qu'un seul neurochirurgien expérimenté.

L'un des adages préférés de Donella était le suivant :

« Donnez du poisson à une population affamée, vous la nourrirez pendant une journée. Apprenez-lui à pêcher, vous la nourrirez pour toujours. »

Partant de ce constat, Donella s'est efforcée pendant plus d'une décennie de trouver la meilleure façon d'aider ses élèves à maîtriser la pensée systémique sans recourir à tout l'arsenal des modélisations informatiques. Durant cette période, elle fut à la fois enseignante, autrice et agricultrice. Ces différents rôles lui permirent de tester ses idées sur les gens et le monde naturel. Elle rejetait les approches qui ne fonctionnaient pas, et elle améliorait celles qui s'avéraient probantes. Ce faisant, elle a rédigé de nombreux documents témoignant de ses recherches.

Donella est décédée soudainement en 2001, avant d'avoir pu rassembler ses écrits sous la forme d'un livre. Nous avons toutefois l'immense chance que son amie et collègue de longue date, Diana Wright, ait eu l'en- vie, le temps et la capacité de terminer le travail de mon épouse.

Il en résulte un texte à nul autre pareil. Si vous tapez sur Google «liste des meilleurs ouvrages sur la pensée systémique», vous obtiendrez une pro- fusion de résultats. Sur la plupart des sites proposant de telles listes, le livre de Donella figurera en première position – dans de nombreuses traductions. Ce qui me facilite la tâche pour rédiger cette préface : nul besoin d'insister sur les mérites de cet ouvrage, qui ont déjà été largement reconnus et commentés.

Ce livre apprendra aux lecteurs assidus à réfléchir de manière systé- mique aux problèmes qui les préoccupent. Certes, cela ne garantira pas l'éli- mination desdits problèmes. Cependant, l'ignorance des causes et consé- quences des nombreux dysfonctionnements de la société garantira à coup sûr que ceux-ci perdurent.

Donella adorait également ce proverbe :

« Mieux vaut allumer une bougie que maudire l'obscurité. »

Cet ouvrage vous apportera un nouvel éclairage sur la manière d'appréhender les systèmes contre lesquels vous n'avez sans doute pas d'autre solution que de pester.

Dennis Meadows,

octobre 2022

NOTE DE L'AUTRICE

Cet ouvrage résulte de la distillation de la sagesse de trente années de modélisation et d'enseignement systémiques menés par des dizaines de personnes créatives, dont la plupart ont initialement fait partie ou ont été influencées par l'équipe de dynamique des systèmes du Massachusetts Institute of Technology. Outre Jay Forrester qui en est le fondateur et la figure la plus éminente, mes professeurs (et étudiants devenus ensuite mes enseignants) ont été Ed Roberts, Jack Pugh, Dennis Meadows, Hartmut Bossel, Barry Richmond, Peter Senge, John Sterman et Peter Allen. Mais j'ai également emprunté ici au langage, aux idées, aux exemples, aux ouvrages et au savoir d'une large communauté d'intellectuels. J'exprime mon admiration et ma gratitude envers chacun de ses membres.

Par ailleurs, je me suis inspirée de penseurs issus de diverses disciplines qui, bien que n'ayant à ma connaissance jamais utilisé le moindre ordinateur pour simuler un système, sont des penseurs systémiques innés. Parmi eux figurent Gregory Bateson, Kenneth Boulding, Herman Daly, Albert Einstein, Garrett Hardin, Václav Havel, Lewis Mumford, Gunnar Myrdal, E. F. Schumacher, un certain nombre de cadres d'entreprises ainsi qu'une quantité de sources anonymes de sagesse ancienne, depuis les Indiens d'Amérique du Nord jusqu'aux soufis du Moyen-Orient. Étranges compagnons, me direz-vous. Mais la pensée systémique transcende les disciplines et les cultures, ainsi que l'histoire, lorsqu'elle est bien menée.

Après avoir parlé de transcendance, je dois également évoquer les querelles de chapelle. Si les analystes systémiques recourent à des concepts communs, ils n'en ont pas moins des personnalités tout à fait humaines. Aussi ont-ils formé de nombreuses écoles de pensée systémique distinctes. Dans ce livre, j'emploie le langage et les symboles de la dynamique des systèmes de l'école dont je suis issue. Je n'y présente que les fondements de la théorie systémique, et non ses dernières avancées. En effet, je n'aborde pas les thèses les plus abstraites, et je ne m'intéresse à l'analyse que lorsqu'elle permet de résoudre des problèmes réels. Quand la branche abstraite de la théorie systémique en sera capable, ce qui arrivera certainement un jour, un autre ouvrage devra être rédigé.

Aussi dois-je vous avertir que ce livre, comme tous les autres, est partial et incomplet. Si vous voulez aller plus loin, vous pourrez découvrir bien plus de choses sur la pensée systémique que je ne l'expose ici. L'un de mes objectifs est d'éveiller votre intérêt. Et mon principal souci est de vous procurer les compétences élémentaires pour comprendre et manier les systèmes complexes, quand bien même votre formation théorique en la matière commencerait et se terminerait avec cet ouvrage.

Donella Meadows,
1993

NOTE DE L'ÉDITRICE AMÉRICAINE

En 1993, Donella (Dana) a terminé une première ébauche de l'ouvrage que vous avez entre les mains. Quoique non publié à l'époque, il a circulé pendant des années de manière informelle. Mais Dana est décédée subitement en 2001 avant de l'avoir finalisé. Au cours des années qui ont suivi, ses écrits ont manifestement continué de bénéficier à un large éventail de lecteurs. Dana était une scientifique, une autrice et l'une des meilleures communicantes dans le domaine de la modélisation systémique.

En 1972, Dana a été la principale autrice de *The Limits to Growth*, qui a remporté un grand succès et a été traduit dans de nombreuses langues. Les précautions qu'elle recommandait avec ses coauteurs sont aujourd'hui reconnues comme étant les avertissements les plus pertinents quant à la manière dont les modèles non durables pourraient, faute d'être réfrénés, occasionner des ravages à travers le globe. Cet ouvrage a fait la une des journaux du monde entier pour avoir affirmé qu'une croissance continue de la population et de la consommation pourrait nuire gravement aux écosystèmes et aux systèmes sociaux qui maintiennent la vie sur terre, et qu'une croissance économique illimitée finirait par perturber de nombreux systèmes locaux, régionaux et mondiaux. Les révélations contenues dans ce livre et ses mises à jour¹ font à nouveau les gros titres alors que nous atteignons le pic pétrolier, que nous nous heurtons aux réalités du changement climatique et que nous voyons une population mondiale de 6,6 milliards d'individus aux prises avec les conséquences implacables de la croissance physique.

En somme, Dana a introduit l'idée selon laquelle nous devons changer radicalement notre manière d'envisager le monde et ses systèmes afin de recifier le cap. Aujourd'hui, il est largement admis que la pensée systémique constitue un outil crucial pour répondre aux nombreux défis environnementaux, politiques, économiques et sociaux auxquels nous devons faire face à travers le monde. Qu'ils soient gros ou petits, les systèmes peuvent avoir des comportements similaires. Et la compréhension de ces derniers est sans doute notre meilleur espoir pour amorcer un changement durable à de multiples

niveaux. Dana a rédigé ce livre afin de porter ce concept à la connaissance d'un plus large public, et c'est pourquoi nous avons estimé, avec mes collègues du Sustainability Institute, qu'il était temps de le publier à titre posthume.

Un ouvrage supplémentaire viendra-t-il en aide au monde ainsi qu'à vous, lecteur ? Je le pense. Peut-être que vous travaillez dans une entreprise (ou possédez une entreprise) et peinez à voir comment votre organisation pourrait contribuer à rendre le monde meilleur. Peut-être occupez-vous un poste de décideur qui voit les autres se rebiffer contre vos bonnes idées et vos bonnes intentions. Ou peut-être qu'en tant que responsable, vous vous êtes échiné à résoudre des problèmes importants dans votre entreprise ou votre communauté, avec pour seul résultat de voir d'autres défis émerger dans leur sillage. En tant que partisan du changement dans le fonctionnement d'une société (ou d'une famille), dans ses valeurs et ce qu'elle protège, vous avez peut-être vu des années de progrès balayées par quelques réactions intempestives. Ou bien peut-être qu'en tant que citoyen d'une société de plus en plus mondialisée, vous êtes tout simplement contrarié d'observer à quel point il est difficile d'introduire un changement positif et durable.

Si vous êtes dans l'un de ces cas, je pense que ce livre vous sera utile. Bien qu'il existe des dizaines de titres consacrés à la « modélisation des systèmes » et à la « pensée systémique », il manque clairement un ouvrage accessible et stimulant sur les systèmes et nous-mêmes – pourquoi nous les trouvons parfois si déroutants et comment nous pouvons apprendre à mieux les gérer et les remanier.

Quand Dana écrivait le présent ouvrage, elle venait de terminer la mise à jour de *The Limits to Growth*, vingt ans après sa première parution, sous le titre *Beyond the Limits* (« au-delà des limites »). Elle était titulaire d'une bourse Pew de recherche sur la conservation et l'environnement, faisait partie du Comité pour la recherche et l'exploration de la National Geographic Society, et enseignait les systèmes, l'environnement et l'éthique à Dartmouth College, dans le New Hampshire. À travers tous les aspects de son activité, elle était immergée dans les événements de l'époque. Elle avait conscience du fait que ces derniers constituaient le comportement apparent de systèmes souvent complexes.

Bien que le manuscrit original de Dana ait été revu et restructuré, une grande partie des exemples que vous trouverez dans ce livre sont issus de

sa version initiale de 1993. Ils vous sembleront peut-être désuets, mais j'ai choisi de les garder car leurs enseignements sont toujours aussi pertinents à l'heure actuelle. Le début des années 1990 est marqué par la dislocation de l'Union soviétique ainsi que par des changements majeurs dans d'autres pays socialistes. L'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) est signé. L'armée irakienne envahit le Koweït, puis se retire en incendiant des puits de pétrole. En Afrique du Sud, Nelson Mandela est libéré et les lois sur l'apartheid sont abolies. Le leader syndical Lech Walesa est élu président de Pologne, et le poète Václav Havel, président de la Tchécoslovaquie. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publie son premier rapport d'évaluation, concluant que « les émissions résultant des activités humaines augmentent considérablement les concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre, renforçant l'effet de serre et entraînant un réchauffement supplémentaire de la surface de la Terre ». Et les Nations unies tiennent à Rio de Janeiro une conférence sur l'environnement et le développement.

À la même époque, Dana lit *l'International Herald Tribune* lors de ses déplacements professionnels. En une seule semaine, elle y repère de nombreux exemples de systèmes nécessitant une meilleure gestion ou une reconfiguration complète. Elle les trouve dans le journal parce qu'ils sont omniprésents dans notre entourage. Lorsque vous commencerez à voir que les événements quotidiens relèvent de certaines tendances, et que ces tendances sont symptomatiques d'une structure systémique sous-jacente, vous serez capable d'envisager de nouveaux modes de gestion et de nouvelles manières de vivre dans un monde de systèmes complexes. En publiant le manuscrit de Dana, j'espère accroître l'aptitude des lecteurs à comprendre les systèmes qui les entourent, à en parler et à amorcer des changements positifs.

J'espère que cette introduction accessible aux systèmes ainsi que notre manière de les appréhender constitueront un outil précieux dans un monde dont les comportements résultant de systèmes très complexes doivent changer rapidement. Il s'agit d'un ouvrage simple à propos d'un monde complexe. Il est destiné à ceux qui souhaitent façonner un avenir meilleur.

Diana Wright,

2008