

Orage en formation - cause et effet papillon

Partage international n° 255 - Novembre 2009

par Douglas Griffin

En 1961, le mathématicien et météorologue Edward Lorenz, professeur au Massachusetts Institute of Technology, fit ce qui avait tout l'air d'une découverte accidentelle alors qu'il procédait à une série de tests sur son ordinateur. Cette découverte a pourtant contribué à changer la perception mécaniste du monde qui régnait alors pour faire de celui-ci un vaste système, un vaste organisme incroyablement sensible, fait d'une multitude de systèmes plus petits imbriqués les uns dans les autres. Les idées qui conduiront plus tard à des changements de paradigme ont souvent comme origine des intuitions simples, en apparence insignifiantes, comme celle de la fragmentation de l'atome, par exemple. Et, bien entendu, celle de Lorenz.

A partir d'une analyse tout à fait basique de ses calculs météorologiques, il s'est aperçu que tous les systèmes, qui connaissent inévitablement des conditions de pression qui créent chez eux des caractéristiques hautement sensibles, ont tendance à devenir instables et imprédictibles. Le stress en constitue une bonne illustration : il résulte d'un excès de pression exercé sur des personnes, qui les pousse aux limites de leur fonctionnement naturel ; cela vaut également en ce qui concerne l'environnement, l'économie et aussi le système immunitaire face à une pollution dont les effets peuvent se traduire, par exemple, au niveau physiologique, par des allergies extrêmes. Le stress indique donc qu'un système donné est en train d'atteindre, ou a atteint, ce qu'on appelle un « point de basculement », au-delà duquel il entrera dans une phase de dysfonctionnement croissant avant, éventuellement, de s'effondrer sur lui-même.

E. Lorenz n'est pas le premier à avoir suggéré cette particularité quelque peu obscure. Une centaine d'années plus tôt, le brillant mathématicien français Henri Poincaré avait, en effet, montré que les systèmes ne sont pas aussi stables ou prévisibles qu'on le croyait généralement. Son idée était alors passée largement inaperçue, sans doute parce que le

terrain n'était pas prêt. Mais les choses semblent avoir changé depuis l'époque de Lorenz. On reconnaît, en effet, de manière croissante les limites de l'analyse théorique et de la modélisation des systèmes dont, dans nos tentatives de « gérer les risques », nous sommes devenus excessivement dépendants – particulièrement depuis l'arrivée de l'ordinateur. Ces limites sont très nettement apparues dès les débuts de la crise économique actuelle, où les modèles prédictifs utilisés pour représenter les mouvements du commerce et des flux de capitaux internationaux, dans un climat de haute volatilité, se sont avérés trompeurs pour les prévisionnistes et les spéculateurs. Alan Greenspan, l'ancien président de la Réserve fédérale, a récemment déclaré : « *J'ai découvert un défaut dans le modèle qui était le mien, à savoir la structure opératoire critique qui définit comment fonctionne le monde.* » Une façon de reconnaître que sa croyance en la toute-puissance des marchés avait volé en éclats, que c'était même elle qui était en grande partie à l'origine des dysfonctionnements de l'économie mondiale.

Bien entendu, le monde continue à tourner d'une manière prévisible et mesurable sous de nombreux aspects, comme notre extraordinaire science moderne le montre chaque jour, mais Lorenz a prouvé que ces deux propriétés (caractère prévisible et mesurable du monde) ont des limites. Les désormais tristement célèbres « maîtres de l'univers », que ce soit dans la finance ou dans la science, par leur dépendance extrême aux modèles théoriques et spéculatifs, ont eu tendance, par commodité, à négliger ce fait fondamental. La volatilité est une partie intégrante de tous les systèmes, et d'autant plus importante qu'ils sont plus complexes, et se manifeste inévitablement à un moment ou à un autre. Le climat d'une région donnée, par exemple, peut masquer une instabilité latente dans le système météo de celle-ci, et donc la possibilité de l'irruption de schèmes météorologiques extrêmes. Il en va de même en économie, où nombre de spécialistes, y compris des prix Nobel, se sont trompés dans leurs prévisions, et ont dû reconnaître qu'ils n'avaient pas vu venir cette crise, pour reprendre les termes de leurs tentatives d'excuse, « *qu'on ne voit qu'une fois dans sa vie* ». Et dans le cas de l'environnement, personne ne sait vraiment ce qui se passera quand nous aurons atteint « *le point de basculement* » que sera la disparition complète de la calotte glaciaire et du pergélisol.

L'effet papillon

On appelle parfois « effet papillon » la sensibilité d'un système donné à des influences externes, que ce soit en raison de sa complexité, de son instabilité, voire des deux à la fois, si minimes et improbables qu'il est pratiquement impossible de les mesurer. Cette formule provient d'un article de E. Lorenz publié en 1972, sous le titre *Le Battement d'ailes d'un papillon au Brésil peut-il déclencher un ouragan au Texas*, et qu'il reprendra dans son livre *L'Essence du chaos*. Il souligne le fait que quand des systèmes comme le climat, l'environnement ou l'économie sont dans un état instable, souvent d'une manière imperceptible au début, il peut en résulter des événements imprévisibles, même quand les perturbations initiales sont minuscules - comme le battement d'ailes d'un papillon, donc, ou le processus de fission d'un atome qui, quand le matériau fissile, au niveau atomique, est suffisamment instable, peut déclencher une chaîne d'événements cataclysmiques.

Dit d'une autre façon, dans une « atmosphère hautement chargée », dans tous les sens du terme, il suffit souvent du plus petit appareil de connexion, du moindre facteur déclencheur pour la faire entrer rapidement dans une phase d'activité destructrice. La tension inhérente à cette atmosphère cherche à se décharger, que ce soit à la manière spectaculaire d'un éclair ou progressivement, comme dans le courant électrique à usage domestique, maintenu relativement sûr et utilisable par tout un réseau de mécanismes de régulation. Le « germe » du point critique ou d'activation peut être très peu important, mais dans un système assez « fertile », il peut croître de manière exponentielle, voire catastrophique jusqu'à déboucher sur, disons, un ouragan, une explosion nucléaire, ou une implosion boursière. Warren Buffet, le célèbre investisseur étasunien, avait averti avant que se déclenche l'effondrement économique, que les produits dérivés étaient des armes de destruction massive financières. Ce qui revenait à reconnaître que des instruments financiers, aussi négligeables et inoffensifs qu'ils puissent paraître pris individuellement, tels que ces produits dérivés, peuvent déstabiliser, voire désintégrer totalement un système quand ils véhiculent des éléments qui se comportent à la manière de virus et libèrent les forces du chaos. On a appliqué le principe de l'effet papillon à de nombreuses branches de la science ; il a même donné lieu à l'apparition d'un tout nouveau domaine des mathématiques, qu'on a nommé, d'une façon qui pourrait facilement induire en erreur, la théorie du

chaos - le terme « chaos », en effet, n'est pas synonyme de « hasard absolu », comme c'est le cas dans la langue courante, mais d'incertitude prédictive.

Le fait d'appliquer ce principe, non seulement dans son acception purement scientifique, mais aussi dans un sens métaphorique, jette une lumière intéressante sur notre situation actuelle. Nous nous trouvons en quelque sorte suspendus d'une manière déroutante dans le calme qui précède l'arrivée d'un orage puissant et menaçant, les yeux fixés sur ses terribles dents - un monstre dévorant dont nous sommes à notre insu les auteurs, et qui s'abattra bientôt sur nous de toute sa puissance. Comment en sommes-nous arrivés là ? Qu'est-ce qui a semé les germes de ce cyclone que nous récoltons maintenant ?

Si l'on remonte à l'œil de ce cyclone, on s'aperçoit que le minuscule noyau d'une idée « malsaine », que nous avons semé sans nous en rendre compte dans le monde, a trouvé des conditions favorables où s'ancrer et proliférer dans des proportions alarmantes. Cette idée est celle d'une destruction massive qui a été introduite de force, cyniquement, pour servir les instincts de préservation et d'accaparement (de monopole) d'un petit nombre « d'élus » intelligents aux dépens du grand nombre, qui ne s'aperçoit de rien. Elle menace, à mesure qu'elle se transforme en un tourbillon de plus en plus puissant et incontrôlable, de tout balayer à la surface de la planète. Autrement dit, le mécanisme bicéphale de peur et de cupidité est en train de miner, et donc de déstabiliser, les fondements mêmes de notre vie collective. Il constitue un défi pour le sens de l'espoir et les ressources en optimisme que chacun d'entre nous pouvons posséder, un défi que nous devons relever systématiquement sur tous les fronts à la fois, idéologique, environnemental et économique.

Cela étant, il ne faut pas oublier que chaque nuage comporte une frange lumineuse, et il se pourrait bien que nous commençons à voir, dans son sillage poussiéreux, émerger, tel le phénix, une pensée nouvelle, plus juste et plus belle.

Auteur : Douglas Griffin, collaborateur de Share International résidant à Londres (Royaume-Uni).

Thématiques : [Sciences et santé](#), [Société](#), [environnement](#)

Rubrique : [Divers](#) ()