

Le temps des uns, le temps des autres

Elisabeth Busser

Autant d'approches du temps que de domaines scientifiques, autant de conceptions du temps que de phénomènes naturels, mais où est l'unité du temps ?

La maîtrise de la nature passe nécessairement par la mesure du temps

Chacun de nous vit le temps à sa façon, chaque société invente le sien propre, chaque culture s'édifie sur une conception bien à elle du temps. Les scientifiques, chacun dans son domaine, se font sur le temps des idées très différentes. Tous ont créé mille expressions différentes où figure le mot *temps*, tous nous ont offert des kilomètres de textes sur le temps. S'il est surhumain de vouloir en faire le tour, nous prendrons cependant *le temps* de repérer les ressemblances ou les différences entre le temps des scientifiques et celui de la nature.

Le temps de la science

On n'a que peu de traces de la conception du temps dans les civilisations disparues : les seules traces parvenues jusqu'à nous sont les mythes liés au temps ou le vocabulaire employé pour décrire le temps. On retiendra de ces époques reculées que c'est la nature qui impose son rythme aux premiers groupes humains, pour qui le temps est avant tout cyclique : lever et coucher des astres, phases de la Lune. Mesurer le temps, c'est donc mesurer les rythmes

naturels. La mesure du temps s'est vite imposée, d'abord car elle rendait prévisible les phénomènes naturels. Permettant aux hommes d'être maîtres du temps, elle leur permettait aussi d'avoir le pouvoir : contrôler le temps des autres, c'est avoir barre sur eux et ce n'est pas pour rien si chaque grand tournant de l'histoire est marqué par un changement de calendrier. On comprend maintenant pourquoi la mesure du temps a été l'objet de recherches constantes au cours de l'histoire de l'humanité.

Qu'est-ce que mesurer le temps ?

Comment faire ? Les inventions sont nombreuses : Egyptiens et Chaldéens utilisent des sabliers, puis des horloges hydrauliques ou clepsydres, Ptolémée construit le premier astrolabe, copie du ciel à un instant donné, on trouve sur tous les monuments des traces de cadrans solaires, les Chinois construisent même des horloges à encens. L'horloge à cadran naît au XV^e siècle et ne cesse depuis de se perfectionner. Elle devient très vite portative : c'est la montre, qu'on utilise encore aujourd'hui sous des formes beaucoup plus sophistiquées. Jusqu'à l'invention de la montre à quartz, fabriquée industriellement depuis 1969, quel que soit le moyen de mesure utilisé, tous ne mesurent le temps que par des intermédiaires : mouvement dans l'espace des étoiles, quantité de liquide ou de sable déversés, donc lecture d'un niveau, longueur d'une

Le temps des uns, le temps des autres

ombre portée, créant la confusion entre mesure de l'espace et mesure du temps. C'est d'ailleurs cette confusion entre espace et temps qui donne lieu au paradoxe de Zénon (V^e siècle avant J.-C.), celui d'Achille et de la tortue : si Achille part après la tortue, même si celle-ci va dix fois moins vite que lui chaque fois qu'Achille arrive à un point précédemment occupé par la tortue, celle-ci est toujours en avance, du dixième de trajet que vient de parcourir Achille. Il ne le rattrapera donc jamais puisque l'espace est divisible à l'infini... le paradoxe naît ici de l'application au continu d'un raisonnement fait pour le dénombrable.



Horloge des temps anciens © CNAM

Temps et espace sont donc indiscutablement liés. Galilée établit même en 1853 la nature de ce lien en découvrant ce qu'il croit être l'isochronisme des oscillations d'un pendule. *Chaque pendule, nous dit le savant de Pise, a le temps de sa vibration tellement défini et préfixé qu'il n'est pas possible de le*

mouvoir sur une autre période que la seule qui lui soit naturelle. Autrement dit, la période des oscillations du pendule ne dépend que de la longueur de la chaîne. Il suffit donc d'ajuster celle-ci pour que le pendule *batte la seconde*, et voilà un autre instrument de mesure du temps ! Galilée avait cependant juste un peu tort : cette règle ne s'applique qu'aux petits écarts avec la normale (moins de 20°) : c'est Huygens qui en 1656 va rectifier l'erreur.

Newton (1642-1727) le premier va déconnecter le temps de ses figures physiques pour en faire véritablement un concept mathématique et lui faire jouer le rôle de paramètre. Il va décrire le mouvement par des lois indépendantes des propriétés de la matière et faire pour cela appel au *temps absolu, vrai et mathématique qui est sans relation à quoi que ce soit d'extérieur et qui en lui-même et de par sa nature, coule uniformément.* C'est le temps objectif, et il n'est question que de le mesurer à l'aide d'une horloge invariable.

Toujours objectif, mais relatif, est le temps introduit par Einstein (1879-1955) qui induit, grâce à la théorie de la relativité, un changement essentiel dans la conception du temps. Le génial physicien redéfinit le temps et l'espace pour en faire le couple *espace-temps*, cet univers à quatre dimensions auquel le mathématicien Joseph Lagrange ou l'encyclopédiste d'Alembert avaient déjà songé. Le temps, pour Einstein, s'écoule moins vite à bord d'une fusée que pour un observateur lié à la Terre : il est lié à la vitesse du déplacement.

Le temps de la nature

L'eau que tu touches dans un fleuve est la dernière écoulée et la première qui arrive. Il en est ainsi du temps présent (Léonard de Vinci)

La nature donc, en imposant à l'homme ses rythmes : mouvements des astres, cycles des jours, des saisons, des marées, de la vie, ères géologiques, est à l'origine des mesures du temps et de la création de notions multiples de temps, du temps instantané de la mécanique classique au temps dépendant de la relativité générale. La nature toutefois ne définit pas le temps, les couches sédimentaires au fond des vallées ou les strates de la section du tronc d'arbre ne sont que les traces du temps, pas le temps lui-même. Et pourtant, nous aurions envie de dire, avec Pascal Quignard, *Tout dans la nature, les oiseaux, les marées, les fleurs, les nuages, le vent, dit son temps au temps*. C'est la nature qui donne à l'homme le sentiment de la durée, grâce auquel il va pouvoir agir sur son environnement, modeler des paysages, planter et entretenir des arbres, semer et envisager la récolte, prévenir les famines en conservant les aliments ; entre la nature et l'homme, le temps est omniprésent. Tout autour de nous a affaire avec le temps : évolution des espèces, interactions dynamiques entre ces espèces, qu'elles soient animales ou végétales, ajustements climatiques au cours du temps...

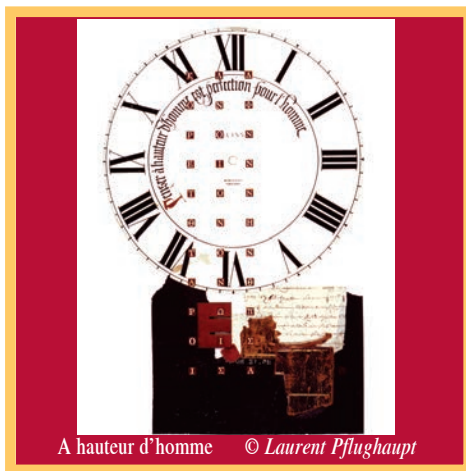
Les phénomènes naturels, s'ils nous parlent tous du temps, ne le font

cependant pas selon la même échelle. La lenteur du mouvement des astres dans le ciel nous enseigne par exemple un temps long, par rapport auquel la durée d'une vie peut sembler très courte. Si l'échelle des mesures reste la même, l'échelle des observations diffère suivant les phénomènes considérés. On emploie certes le même vocabulaire et des unités appartenant au même système, mais les proportions ne sont pas les mêmes lorsqu'on parle de l'éloignement de la Terre au Soleil en années-lumière, de la durée des périodes de glaciation, de la période de rotation de la Terre, du déplacement des plaques tectoniques, de la durée du jour solaire, de la vitesse d'une réaction chimique ou de la durée de vibration de l'atome de césium. On s'étale là de 4, 5 milliards d'années en ce qui concerne la formation du système solaire ou 4 milliards d'années si on considère l'apparition de la vie sur la Terre à quelques nanosecondes pour la période des ondes radio et tous ces phénomènes sont pourtant traités comme si le temps était unique ! Le temps de la nature est donc subtil et les biologistes d'aujourd'hui penchent vers l'existence d'un temps propre à chaque organisation du vivant, qui serait fonction de son organisation. En 1953, le biologiste Branson définit le temps biologique d'un organisme vivant. Cet organisme reçoit en permanence une certaine quantité d'informations, et la vitesse de réaction de l'organisme en question à ces informations tend à maintenir en son sein le même degré d'organisation. L'échelle du temps biologique devrait, d'après Branson, faire en sorte que cette vitesse soit constante. On sait cependant que, lors

Le temps des uns, le temps des autres

du vieillissement d'un système, celui-ci réagit de moins en moins vite, par rapport au temps universel, aux informations qu'il reçoit. Le temps biologique s'écoule alors de plus en plus lentement au fur et à mesure du déroulement du temps universel. Certains scientifiques vont même jusqu'à inventer pour le vivant un *autre* temps, comme nous le suggère ce texte de Francis Bailly et Giuseppe Longo dans *Schémas géométriques pour le temps biologique*.

"Nous essaierons, nous disent ces deux auteurs, de comprendre mathématiquement les rythmes et les cycles biologiques par l'ajout de *fibres* orthogonales à un temps physique qui reste une droite unidimensionnelle. [...] De notre point de vue, le vivant est un vrai *organisateur du temps* ; par son autonomie et son action, il lui donne une structure infiniment plus complexe que l'ordre algébrique des entiers naturels (le temps du calcul), mais aussi que n'importe quelle organisation que l'on puisse proposer pour le temps de la matière inerte, car le temps du vivant,

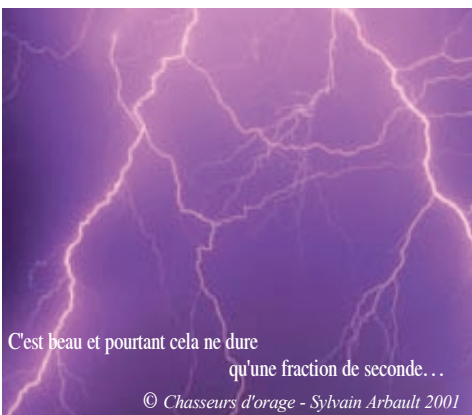


A hauteur d'homme © Laurent Pflughaupt

par ses rythmes propres, s'articule intimement avec celui de la physique, tout en gardant son autonomie".

Pour l'homme, donc, le temps est à la fois permanence et changement, il est *toujours double* : il s'écoule et recommence selon le mot de Jacques Attali. Nous en prenons conscience, avec notre subjectivité, par la mesure de ses effets qui, eux, sont objectifs. Qu'il s'agisse du temps de la science ou de celui de la nature, il nous est à tous toujours aussi précieux car, pour reprendre encore une fois J. Attali, *Le temps est le seul bien le plus rare parce que c'est le seul bien qu'on ne puisse ni produire, ni donner, ni échanger, ni vendre.*

Elisabeth Busser



C'est beau et pourtant cela ne dure
qu'une fraction de seconde. . .

© Chasseurs d'orage - Sylvain Arbault 2001

Pour en savoir (un peu) plus

Le temps - Bibliothèque Tangente HS n°27

www.arts-et-metiers.net/