

Le temps d'un café

Hugues Bertrand

Jean était assis à la terrasse du « Café du temps », vous savez, celui qui donne sur la place « des mornes attentes », au croisement de la rue « de l'avenir » et de l'allée « du bon vieux temps » qui mènent, l'une à l'hôpital des petites urgences, l'autre au tribunal d'instance.

Jean sirotait tranquillement son café, en laissant son regard errer, suivre vaguement les mouvements des passants. Il n'était pas pressé, il avait du temps. Le temps d'observer les allées et venues de ses semblables, leur allure, leurs mimiques. Derrière les visages fermés, absorbés dans les pensées, les soucis du quotidien, il se plaisait à déchiffrer les drames de l'existence, les plis amers, les marques maussades de tant d'insatisfactions, de grands ou de petits malheurs, les éclats minuscules, encore scintillants ou déjà ternis, de brefs instants de bonheur.

Il s'amusait, comme nous tous, à deviner d'où ils venaient, où ils allaient, quelles préoccupations, quels désirs, quelle nécessité les mouvaient, leur faisaient mettre un pied devant l'autre, filer du pas pressé des bipèdes urbains.

Pressés ? Non, pas tous ! Jean était justement en train de noter sans grande surprise que les plus âgés allaient d'un pas lent, trainant, hésitant, tandis que les plus jeunes, les adultes surtout marchaient en général très vite, parvenant presque à donner à cette endroit paisible des allures de métropole survoltée.

Jean se disait qu'il était bien naturel que les plus vieux traînent, et même trainassent -se prit-il à rajouter en s'amusant d'un imparfait du subjonctif pour une fois bienvenu- leurs vieilles carcasses fatiguées, tandis que les plus jeunes fonçaient dans des corps encore neufs, en bon état de marche, vers l'avenir, radieux ou non, qui semblait les attendre. Ou plutôt qui ne les attendait pas, qui n'attendait personne ! Ils n'avaient pas une seconde à perdre, il leur fallait filer, courir, courir vers cet avenir impatient, oppressant et fuyant !

Jean trouvait ces comportements prévisibles mais tout de même paradoxaux. Ces jeunes, qui avaient la vie devant eux, couraient à en perdre le souffle comme si, de cette seconde ou de cette minute perdue

dépendait toute la suite d'une longue histoire, le succès ou l'échec de leur existence. En revanche ces anciens, dont les jours étaient désormais comptés, irrémédiablement rationnés, marchaient au ralenti, prenaient tranquillement, méticuleusement leur temps : comme si, retenant leurs pas, ils espéraient aussi freiner l'écoulement du temps, le contenir, l'obliger à s'ajuster à leur rythme lent, le congeler, le cryogéner, l'arrêter définitivement avec eux !

Le temps n'était évidemment pas le même pour ces jeunes gens, ces jeunes adultes dans la force de l'âge, pressés de vivre, et ces personnes âgées, usées, fatiguées, auxquelles ne restait qu'une option : profiter des quelques heures ou des quelques années qui leur restaient, retenir chaque minute, chaque seconde comme on retient une bouchée gourmande au fond de sa bouche, dans un coin du palais, pour la savourer lentement, pleinement...

Le temps n'a pas la même signification ni la même valeur pour tous, pour les actifs, pour les oisifs, pour ceux qui courent, pour ceux qui déambulent tranquillement, pour ceux qui luttent de toutes leurs forces contre un incendie menaçant de s'étendre ou pour d'autres qui gisent, impotents, sur leur lit d'hôpital. Ce n'était pas une grande découverte, Jean n'avait pas de quoi faire une communication à l'académie des Sciences ! Non, certes, non ! Mais là, c'était devant ses yeux, c'était très clair, visuel, presque charnel. Il suffisait de regarder : le temps ne se déroulait pas de la même façon, n'avait pas la même valeur, pas le même sens pour les uns et pour les autres.

Oui, se disait Jean, mais ça c'est un temps subjectif, un temps perçu, vécu par chacun dans son for intérieur. Il se remémorait une observation de son père, âgé, lui déclarant en soupirant : « Tu sais, lorsqu'on vieillit, tu le constateras plus tard, le temps court devient long, très long, interminable, tandis que le temps long devient court, très court, mortellement court... ». Ce dont parlait son père c'était évidemment du temps subi, du temps ressenti, bien ou mal vécu. Son père avait ajouté ensuite : « De toutes façons, quand on est à deux doigts de la tombe, comme je le suis désormais, le passé devient plat, uniforme ou, plutôt, change de structure. Je veux dire que les événements les plus lointains n'ont pas moins d'importance que les plus récents. Ils se rapprochent, se rapprochent jusqu'à situer sur un même plan. Qu'importe que ce soit loin, que ce soit près. Ce qui est passé est passé, tout simplement. A égalité de perception de la

mémoire. A même distance. Tout au long de la vie on avance en suivant une ligne tirée par la flèche droite du temps : les événements s'ordonnent autour de cette ligne, de cette progression linéaire tyrannique du temps. A mon âge la vie s'infléchit, la droite du temps se courbe et tend à se refermer sur elle-même. Les événements de la vie se réorganisent autrement, autour de la même droite qui s'incurve, s'incurve jusqu'à devenir un cercle : tous ces événements sont désormais à la même distance de moi, de ma conscience, de ma mémoire, de ma puissance d'évocation, de mon souvenir. La vie, autrefois linéaire, tirée par le temps à venir, devient circulaire, lestée par le temps passé, tournant autour de lui. Il me reste à tourner en rond ! Le passé encore tout chaud, le passé tout récent, la dernière anecdote ne pèsent pas plus que le passé éloigné, que les événements de l'enfance : en vérité souvent beaucoup moins, de moins en moins. Ce qui compte c'est la saillie de l'événement, son caractère extraordinaire, l'envahissement qu'il a produit en moi, en nous, pas le moment auquel il s'est produit, plus la date ! D'ailleurs les plus grands émois sont aussi bien souvent les plus anciens. Leur éloignement dans le temps est compensé par la puissance, la vigueur, par l'entaille des émotions juvéniles, encore vive et marquante : mon service militaire, l'adjudant jeté à la piscine et les mois de forteresse, les chahuts au collège où nous avions mal au ventre de rire après chaque classe d'anglais, une fessée mémorable parce que j'avais dit merde à la boulangère, la pagaille de la guerre et de la débâcle, Olga et mon premier long baiser sur la bouche, une fuite éperdue devant les gendarmes après un larcin minuscule, un cauchemar atroce où j'étais transformé en limaçon, la honte publique, la honte publique, je la ressens encore comme si j'y étais, la honte publique lorsque, lorsque..., bon, c'est mon affaire : mais peu importe, ce qui compte c'est le contenu, pas la date ! La chronologie se perd, disparaît dans les brouillards du temps ! Restent les sensations fortes, les images inoubliables, les fous rires, les angoisses, les terreurs... Toutes sur le même plan, à la même distance, celle d'un cercle, sans hiérarchie. Ou plutôt si, mais s'il y a une hiérarchie, ce n'est pas celle du temps, de la date sagement annotée des albums de photos, c'est celle des émois, de l'agitation intérieure, de l'intensité et de la puissance des émotions, des sensations, des sentiments...».

Mon père avait certainement raison, continuait Jean, le temps des enfants n'est clairement pas celui des vieillards, ni celui des adultes, ils ne le vivent pas du tout de la même façon. Vue de loin, de plus en plus loin, la progression chronologique s'efface, les souvenirs perdent le côté bien rangé, bien classé, du déroulement ordonné des événements de la vie suivant l'implacable ligne du temps. Ils occupent chacun une place à part, entière, unique dans ce qui subsiste du passé, dans ce qui reste de mémoire.

Mais cela change-t-il quelque chose à l'écoulement objectif régulier, mesurable, du temps, toujours le même, sans le moindre écart, sans la moindre défaillance ? Il s'était écoulé le même temps, en heures, en minutes, en secondes, en milli-secondes ou dans toute autre unité de mesure, pendant que l'un, sapeur-pompier, éteignait un incendie à la hâte tandis que l'autre, grabataire, gisait immobile, sur son lit. Le temps objectif, celui de nos horloges, de nos pendules, celui de nos rendez-vous où il nous faut impérativement être « à l'heure », est bien le même, toujours le même, opposable à tous sans exception, pour employer un langage de juriste !

Oui, cela était vrai, c'était le bon sens même. Facile à constater. Le bon sens ! Jean avait cependant l'esprit suffisamment en éveil, suffisamment instruit, pour se méfier de notre satané « bon sens », pour en mesurer les limites !

Le bon sens est « bon » pour notre expérience sensible quotidienne, il est commode et très utile à notre échelle, celle de nos sensations, de nos sens, de nos représentations usuelles. Mais dès qu'on s'éloigne un peu de l'immédiat, dès qu'on veut creuser, pousser l'exploration un peu plus loin, comprendre, vraiment comprendre, alors ce fameux bon sens qui peuple notre univers d'évidences et de certitudes définitives redevient ce qu'il est : myope, borné, trompeur, porteur d'erreurs et de grossières contre-vérités. Notre remarquable « bon sens » nous dit par exemple chaque matin, chaque soir, et toute la journée que le soleil tourne évidemment et tournera toujours, inlassablement, autour de la terre, une terre au demeurant parfaitement plate. C'est évident, pas besoin d'être savant pour s'en rendre compte : il suffit de lever la tête pour voir le soleil se lever à l'est, puis décrire sa lente trajectoire dans le ciel, pour venir se coucher à l'ouest. Le levant, le couchant, le soleil qui nous passe au dessus de la tête, et notre merveilleux bon sens pour nous en rendre compte. Oui, mais avec ce merveilleux bon sens ce

sont surtout nos esprits qui tournent en rond, inlassablement en rond, toujours dans le même sens et de la même façon ! Ca n'a pas été facile de faire accepter par les uns, par les autres, par le plus grand nombre, par les institutions, par les Eglises et les corps constitués que c'est la terre, ronde, qui tourne sur elle-même, et de surcroît autour du soleil. Posez la question à Galilée, à Copernic !

Comprendre, connaître, c'est dépasser les évidences, quitter l'univers des apparences, regarder le monde autrement : pas grand chose à voir avec le sens commun, avec notre fameux bon sens, si commode dans la vie quotidienne ! Dépasser les évidences n'est pas simple, cela demande un gros effort mental, de prendre de la distance : par exemple ne pas se contenter de regarder le soleil depuis la terre pour observer son mouvement apparent mais, par une audacieuse et difficile opération de pensée, construire une représentation de la terre, du soleil, du couple terre-soleil, vus de plus loin, de l'extérieur, imaginer les multiples configurations possibles d'un tel couple, les mouvements relatifs de ces deux astres et, pour commencer, comprendre déjà qu'il s'agit de deux astres, puis réinterpréter à l'aide de cette représentation mentale les observations habituelles, qui changent alors de signification ! Changer de position, changer de repères, changer de posture. Changer d'échelle aussi.

Oui, le temps « objectif » semble bien devoir être le même pour tout le monde. C'est en tout cas comme ça qu'on espère l'avoir défini. Une minute est une minute pour vous comme pour moi, pour votre corps comme pour le mien. Le temps, son écoulement régulier, prévisible, terrible, immuable, s'impose à nous, à nous tous de la même façon, au même rythme. Toute notre organisation sociale, la plupart de nos échanges quotidiens, s'appuient sur cette vérité d'évidence, ce constat certain, objectif, vérifiable, général, absolu.

Et pourtant... et pourtant cette vérité d'évidence a, elle aussi, ses limites, elle ne demeure vraie que sous des conditions assez restrictives : que nous partagions les mêmes données physiques locales, que nous vivions la même aventure spatio-temporelle locale. Qu'on modifie de façon substantielle quelques paramètres physiques et cette vérité objective, cette vérité d'expérience, cette vérité aisément et inlassablement constatable à notre échelle, perd son caractère universel. Cette vérité s'effondre. Ainsi en est-il lorsque changent de façon différenciée les relations à l'espace et au temps, les vitesses

relatives de deux corps par exemple. Jean se remémorait un des effets les plus intrigants de la théorie de la relativité (restreinte) : le parcours temporel du voyageur intersidéral. Ce voyageur, parti tout guilleret faire un tour dans notre galaxie à une vitesse proche de celle de la lumière, aurait une bien mauvaise surprise à son retour sur terre : il y retrouverait non pas ses frères, ses sœurs ou ses amis, mais les descendants de ses descendants, ou peut-être les décombres encore fumants de sa vieille planète chérie ! Ce décalage temporel, ce déroulement relatif différencié du temps est loin, très loin d'être intuitif, il ne relève d'aucun « bon sens ». Il est même totalement contraire au bon sens. Pourtant c'est aujourd'hui beaucoup plus qu'une simple hypothèse de la relativité einsteinienne : toutes les expériences conduites confirment ce cadre de pensée et vérifient, jusqu'à présent, tous les résultats mesurables qu'il prédit, sans exception, même si une expérience récente sur un excès de vitesse de certains neutrinos entre Genève et Turin laisse les physiciens perplexes. On utilise d'ailleurs certains de ses effets sur la vitesse différencié d'écoulement du temps dans des applications quotidiennes très concrètes. Et ça marche ! C'est le mode de représentation du monde, de notre univers, le plus solide, le plus explicatif, le mieux établi. Il n'y a pas un temps absolu, mais un temps relatif, dont l'écoulement dépend de données physiques spatio-temporels variables : notre vitesse comparée à celle des autres par exemple. Nous ne vieillissons pas au même rythme selon la vitesse à laquelle nous nous déplaçons.

La vitesse : précisément ce qui rapporte une distance parcourue (dans l'espace) à un temps, celui qui s'est écoulé pendant ce parcours. Oui, notre vitesse. Notre fatigante, notre imbécile vitesse. C'est sur ce thème que méditerait notre malheureux voyageur « revenu » au milieu d'inconnus, parlant des langues incongrues, d'une autre société, d'une autre civilisation peut-être ou, pire, de ruines et de dévastations ? A quoi sert-il d'être resté jeune lorsqu'on a perdu tous ses parents, ses amis, ses repères, la société entière dans laquelle on était né, dans laquelle on vivait ? Revenir en arrière ? Impossible, car, s'il est vrai que le temps ne se serait pas écoulé de la même façon pour lui et pour ses proches ou pour ses anciens « contemporains », il n'empêche : il se serait bel et bien écoulé ! Impossible de revenir en arrière sous prétexte d'un écoulement relatif différent pour lui et pour d'autres !

Notre ami serait peut-être encore jeune sur une planète vieillie de quelques siècles ou de quelques millénaires, mais il n'aurait pas pour autant la possibilité de revenir en arrière, de retrouver les siens, de faire renaître le bon vieux temps !

Amer, malheureux au milieu de ruines fumantes, ou d'une société dans laquelle il se sentirait étranger, sans place à prendre, sans personne pour l'attendre, notre ami ruminerait, ronchonnerait contre lui-même et l'idée saugrenue qu'il avait eue d'entreprendre ce voyage imbécile, digne d'un docteur Faust. Reprenant le fil des événements dans sa tête, ces quelques années de villégiature spatiale pour lui, ces nombreux siècles d'histoire humaine pour ses anciens contemporains désormais disparus, il serait amené à reconnaître, peu à peu, que ce qui caractérise le temps, le temps objectif ou subjectif, c'est peut-être moins la mesure de son déroulement que la différence qu'il introduit entre un « avant » et un « après ». Vite ou pas vite, long ou court, peu importe : après est toujours après, avant est toujours avant ! Voilà qui paraît une observation et un principe solides !

Ce qui fonde le temps, se disait Jean, ce n'est pas qu'il s'écoule lentement ou vite, c'est qu'il n'est pas réversible. On peut passer d'avant à après. Et même on n'a pas le choix : que ça nous plaise ou non, que nous soyons jeunes ou vieux, nous n'avons pas d'autre choix que de passer d'avant à après ! En revanche, qu'il pleuve, qu'il vente, que nous cheminions à une allure d'escargot ou à une vitesse proche de la lumière, nous ne pouvons pas repasser d'après à avant ! Le temps introduit une rupture terrible, irréversible, sinistre, entre le passé, le présent et le futur. Rupture qu'on ne retrouve pas dans la manière que nous avons de nous représenter l'espace. Il est très facile pour nous d'admettre qu'on peut aller d'un point A à un point B, puis revenir aussi aisément du point B au point A. C'est une expérience quotidienne, pour aller au boulot, puis en revenir, ou pour aller rendre visite à sa petite amie. Ca n'est peut-être qu'une apparence en partie trompeuse car entretemps, à notre retour, certains paramètres du trajet réputé identique ont changé, des événements ont eu lieu : il faisait grand soleil, il pleut, il faisait jour, il fait nuit, le pape est mort, etc... Est-ce vraiment le même « espace » dans lequel nous nous mouvons à notre retour ? Il en a bien l'air (non, pas tout à fait, l'air lui aussi a changé !) même s'il est nécessaire de se poser la question. Une vraie question. Tout de même, au moins dans les représentations mentales

que nous nous en donnons, l'espace présente toutes les apparences de la réversibilité. Le temps, non ! Pas la moindre apparence, pas le moindre signe d'une éventuelle réversibilité, même exceptionnelle, même une fois, une seule. Le comput du temps, la mesure « objective » de son écoulement, comme sa perception subjective, sont autre chose, un autre problème. D'ailleurs notre voyageur, faute d'avoir mieux à faire que d'observer ses nouveaux contemporains, serait peut-être en train de remarquer que, dans son nouveau pays exactement comme dans l'ancien, le présent accapare la totalité de l'attention et de l'énergie des nourrissons et des enfants. Le futur prend une place croissante, quoiqu'inégale, avec l'âge et la maturité, pour s'effacer ensuite, progressivement, au profit d'un passé écrasant, définitif, irréversible : avec toutefois une petite musique discrète, presque muette, celle d'un présent, d'un tout petit présent, lent, très lent, fragile, très fragile, mais de plus en plus accaparant de nouveau. Le passé s'estompant peu à peu, écrasé par son poids cumulé, le futur disparaissant sans merci, il ne reste bientôt qu'un maigre, incertain, agréable ou insupportable présent ! La vieillesse serait-elle la redécouverte, tardive, du temps présent !

Oui, se disait Jean, ces comportements témoignent à leur manière de la façon dont le déroulement irréversible du temps intervient dans la vie des humains, dont ils le perçoivent à chaque instant de leur brève existence. Cependant, réfléchissait Jean, si après était comme avant, si rien n'était changé, alors que voudrait dire après, en quoi après se distinguerait-il d'avant ? Y aurait-il un après ? Pour qu'il y ait du temps il faut aussi qu'il y ait du changement, du mouvement, des transformations : une modification de caractéristiques spatiales ou matérielles, quelles qu'elles soient. Donc pas de temps sans changement, mais aussi sans espace où ce changement ait lieu, prenne place ! A l'inverse que serait un espace sans temps, un espace toujours identique à lui-même, figé, immuable, sans la moindre altération ? Finalement l'espace et le temps marchent ensemble, ils ont partie liée : comment concevoir de l'espace sans temps pour le modifier, pour le structurer, ou du temps sans espace, sans événement « ayant lieu », prenant place quelque part ?

L'idée einsteinienne d'« espace-temps », d'une complémentarité, d'une imbrication entre espace et temps est certainement originale et peut-être contre-intuitive, mais elle est au fond assez logique :

l'espace n'existe qu'à travers le temps, le temps mis pour le parcourir par exemple, et le temps n'a de sens que dans la différence qu'il introduit entre un avant et un après, donc un changement, un mouvement, dans quelque chose qui a besoin, pour avoir lieu, d'espace ! Il y a quelque chose qui se passe entre temps et espace, une complémentarité, une sorte de symbiose. Même si on doit ajouter cette inévitable et délicate clause d'irréversibilité sur une des dimensions, celle du temps, en se disant mentalement qu'elle doit bien aussi concerner, d'une manière qui nous reste à découvrir, l'autre ou les autres dimensions, celles relatives à l'espace.

Mais ces belles considérations sont-elles valables, sont-elles les mêmes à toutes les échelles ? Sur l'irréversibilité les choses semblent entendues à notre échelle, méso-scopique : je ne puis revenir vers mon passé, je n'ai guère de doute là-dessus. Par ailleurs, à cette échelle, une minute est une minute, la même pour tout le monde, dans à peu près toutes les situations rencontrées. Ces constats simples commencent à devenir beaucoup moins vrais aux échelles macroscopiques : l'univers se dilate, à une vitesse phénoménale et accélérée, autant qu'on soit capable de l'observer, et à cette échelle demain ne sera jamais comme aujourd'hui ou comme hier. On retrouve bien le principe d'irréversibilité. Mais tout de même on a le droit de se poser quelques questions, en particulier sur ce qu'est cet espace au sein duquel l'univers se dilate. S'il préexistait, c'est qu'il y avait déjà quelque chose ! S'il n'existait pas encore, qu'est-ce que c'est que cet espace qui se construit au fur et à mesure qu'il devient occupé ? On sent bien, une fois de plus, dès qu'on pose la question ainsi, naïvement, très naïvement, qu'il y a forcément une autre dimension de la réalité physique qui dépasse notre entendement : dans l'univers de l'infiniment grand (que ce soit l'espace, la vitesse, le temps ou toute autre grandeur), les relations entre espace et temps sont très différentes de ce que notre expérience courante nous donne l'habitude de penser. Il n'y a plus d'un côté l'espace fixe à trois dimensions, et de l'autre un temps qui se déroule de manière absolue, indépendante, intangible et universelle : contrairement à notre expérience quotidienne, à toutes nos idées reçues, à nos certitudes acquises, le temps boucle sur l'espace et l'espace sur le temps. Le concept d'« espace-temps » (celui qu'ont développé à peu près en même temps Minkowski, Poincaré, Einstein, les premiers comme mathématiciens,

le dernier comme physicien) est ce qui permet, aujourd'hui, de construire et d'interpréter ce bouclage. Pas facile à saisir ce concept : pas du tout intuitif. Dans cet univers étendu à quatre dimensions, trois spatiales et une temporelle, pour qu'une « distance » spatio-temporelle (attention, une distance dans l'espace-temps : pas seulement dans l'espace !) soit la même, invariante quelles que soient la position et la vitesse d'un observateur, il faut que le temps diminue (s'écoule moins vite) avec la vitesse (plus précisément l'accélération) et augmente (s'écoule plus vite) avec la lenteur (la décélération). C'est cela, c'est cette invariance qui définit, qui fonde l'espace-temps d'Einstein et de ses collègues : il est construit pour répondre à cette exigence d'invariance.

De la même façon, et symétriquement, les distances spatiales raccourcissent avec la vitesse et augmentent avec elle.

Tout ça n'est pas intuitif, certes, très loin d'être intuitif, parfaitement contraire à notre expérience quotidienne, mais dans la géométrie de l'espace-temps c'est logique, d'une logique implacable ! C'est cela l'apport le plus impressionnant de la « relativité restreinte » construite très simplement, très logiquement à partir de la recherche d'un cadre physique, d'une représentation géométrique de l'univers qui permette cette invariance de la mesure (de la distance « spatio-temporelle ») par rapport à tous les observateurs animés d'un mouvement uniforme. Ce cadre physique est tout simplement un cadre mathématique, construit par l'esprit (pas n'importe quel esprit, il est vrai !) afin de présenter cette propriété (d'invariance).

Et la merveille des merveilles c'est que cette approche théorique, d'abord conceptuelle, mathématique, abstraite, presque lunatique (à tel point que Poincaré, tout en participant activement à son élaboration mathématique, avait beaucoup de mal à croire à sa pertinence physique !), cette approche insolite marche : ses conséquences ont pu être vérifiées maintes et maintes fois expérimentalement, sans défaillance, au moins jusqu'à présent : merci, Albert et les autres ! Ça change évidemment complètement la notion du temps, comme celle de l'espace. Il n'y a plus le temps d'un côté, l'espace de l'autre, mais un ensemble congru espace-temps, qui nous oblige à penser simultanément les deux concepts et à oublier nos perceptions usuelles, séparées, de l'un ou de l'autre. Si notre voyageur intersidéral revient sur une terre qui a vieilli plus vite que lui, c'est que son parcours en

espace (dans l'espace-temps) a été plus long que celui de ses ex-contemporains (qu'il rejoint après un long détour galactique), de sorte que son parcours en temps a, lui, inévitablement été plus court ! Partant du même point dans l'espace-temps (la terre au moment de son départ) qu'un de ses ex-contemporains (disons son frère jumeau pour prendre l'exemple de Langevin), il revient au même point (la terre au moment de son retour). La distance parcourue dans l'espace-temps est donc la même, strictement la même : même point de départ (en lieu et en heure), même point d'arrivée. La différence avec son jumeau sédentaire, malheureusement enterré ou incinéré depuis longtemps, c'est que lui, le jumeau voyageur, au cours de ce trajet dans l'espace-temps, a « consommé » plus d'espace (son long voyage inter-sidéral), donc moins de temps. Autrement dit, il a vieilli moins vite. Tout s'est « ralenti », sans qu'il ait même pu s'en rendre compte : les tic-tacs de l'horloge qu'il avait emportée à bord du vaisseau spatial, sa vitesse d'élocution lors de ses échanges avec ses camarades de voyage, le vieillissement de ses organes. Son frère jumeau resté sur terre a « consommé », lui, comparativement, plus de temps et moins d'espace, pour arriver au même point : c'est pourquoi il est arrivé en si triste état, déjà mort depuis longtemps, au rendez-vous du retour de son jumeau spationaute !

Tout cela n'est pas aisé à comprendre, relève d'élaborations de l'esprit qui paraissent au premier abord farfelues. Mais qui ne le sont pas ! Qui font partie des choses étranges de l'univers dans lequel nous vivons et dont nous ne percevons, mal, que des bribes, des apparences à notre échelle, à notre niveau. C'est avant tout une question de géométrie : la géométrie de l'espace-temps est radicalement différente de celle à laquelle nous sommes habitués et que nous percevons spontanément. Dans une géométrie euclidienne (celle que nous avons appris à l'école) les points situés à une même distance d'un point de départ sont sur un cercle (ou une sphère dans un espace tridimensionnel) : c'est une évidence et c'est même la définition d'un cercle. Oui, mais la géométrie de l'espace-temps, de l'encastrement de l'espace et du temps, n'est pas celle-là, n'est pas triviale. Dans l'espace-temps les points situés à une même distance (pas seulement spatiale mais aussi temporelle, c'est-à-dire spatio-temporelle) d'un point de départ sont sur une branche d'hyperbole (ou une surface hyperbolique) : c'est la condition (géométrique) de l'invariance de la

mesure. Voilà qui change les représentations dans l'espace ! Pas très intuitif, pas facile de se représenter la métrique et la structure de cet espace, sans faire un très gros effort d'abstraction, sans passer par un peu de mathématiques ! Mais c'est justement le très grand, l'immense apport des mathématiques à la théorie physique de l'espace-temps.

Certains physiciens vont encore plus loin et envisagent l'hypothèse de « plis » dans un espace-temps élargi, multi-dimensionnel (certaines dimensions nous étant cachées, parce que « pliées », donc invisibles, indiscernables de notre petit poste d'observation et, bien sûr, difficiles et même presque impossibles à concevoir) : hypothèse qui pourrait nous amener à reformuler la notion du temps et, qui sait, celle de son irréversibilité sur un registre encore plus éloigné de celui prévalant à notre échelle.

Cependant ce n'est pas seulement du côté de l'infiniment grand que notre perception du temps bascule. Les choses se corsent encore plus du côté de l'infiniment petit ! Reposons nous cette question à l'autre bout de l'échelle des grandeurs, se disait Jean : quel sens peut bien avoir la notion de temps, d'irréversibilité aux échelles micro ou nanoscopiques ? Que peut signifier hier, avant, après, demain, après-demain pour un électron, pour un positon, pour un hadron ou pour un méson pi ?

Toutes ces particules ont une existence matérielle qui n'est déjà pas facile à appréhender pour nous, puisqu'elles sont invisibles, bien sûr mais surtout parce qu'elles combinent une dimension granulaire et une dimension ondulatoire. Certaines ont une durée de vie quasiment éternelle (qu'est-ce qui fait « mourir » un électron, un photon ?). D'autres ont au contraire une durée de vie si courte qu'elle est à peine pensable pour nous (celle d'un muon se compte en micro-secondes) : en fait ce sont des particules très instables créées dans des conditions artificielles (un accélérateur-collisionneur) qui rapprochent du Big Bang et de l'origine présumée. La physique quantique, cette autre invention puissante initiée par Planck (qui, lui non plus, n'y croyait pas, au moins au début !), nous apprend que toutes ces particules (« éternelles » ou éphémères) ne sont localisables qu'en probabilité (c'est leur côté ondulatoire), sauf à les capter (c'est leur côté granulaire). Tant qu'on ne cherche pas à mesurer leurs propriétés (avec des appareils de mesure) elles demeurent non localisées : ces propriétés sont décrites par une « fonction d'onde » qui permet de les

décrire parfaitement en probabilité (dans un espace probabilisé donc) sans pouvoir les situer de façon certaine quelque part : ces particules ne sont « nulle part » autrement qu'en probabilité. Tout se passe comme si elles n'avaient pas de réalité matérielle, physique, indépendante de l'instrument d'observation. C'est l'observation, la mesure qui les « obligent » à être quelque part, mais ce « quelque part » est le résultat momentané, aléatoire, de l'observation, de la mesure.

Pas plus qu'il n'y a de temps absolu (celui de notre expérience quotidienne), il n'y aurait d'espace absolu (celui de notre expérience quotidienne aussi) puisqu'il n'est pas possible de décider où se trouve telle particule à tel moment autrement qu'en probabilité. C'est la mesure, l'appareil d'observation qui interfère et transforme la « réalité » matérielle apparente d'une particule qui n'est quelque part que si on la saisit et au moment où on la saisit... Ces propriétés inhérentes à la physique dite « quantique » (ce qu'on appelle la « décohérence quantique ») et aux représentations du monde qu'elle formule dans ses équations (qui marchent très bien, au sens où leurs prédictions sont toujours remarquablement vérifiées) troublaient beaucoup notre ami Einstein, qui ne pouvait accepter cette remise en cause d'une « réalité » matérielle supposée « objective », c'est-à-dire indépendante de l'observation et de ses appareillages.

Les choses ne se sont pas arrangées depuis puisque les expériences d'un autre physicien (Aspect) ont fait apparaître que deux photons, ayant interagi dans certaines conditions particulières (par exemple ayant partagé la même orbite autour d'un noyau), peuvent posséder ensuite des propriétés quantiques partagées pratiquement inaltérables, quelle que soit la distance qui vient les séparer. Leurs sorts deviennent « intriqués » selon l'appellation scientifique, c'est-à-dire que ce qui arrive à l'un (des photons) a un effet instantané (oui, instantané !) sur l'autre, où qu'il soit, à quelques millimètres ou à l'autre bout de l'univers ! Si on modifie l'état quantique de l'un on modifie du même coup et instantanément l'état quantique de l'autre, y compris à grande distance ! Entre ces particules intriquées l'espace et le temps n'ont plus cours, ont en quelque sorte disparu. A moins qu'ils n'aient changé de nature ou qu'ils ne soient que les reflets d'autre chose ?

Ainsi, à l'échelle de l'infiniment petit, l'idée même de temps, d'irréversibilité semble devenir inopérante, ou en tout cas perdre de sa

puissance, de sa pertinence et de sa signification. Le temps s'écoule-t-il de la même façon à l'échelle sub-atomique, quantique ? S'écoule-t-il tout court (ou tout long) ? Qu'est-ce que le temps pour un photon ?

Il y a tout de même une piste malcommode mais intéressante pour interpréter cet écart entre un temps (ou ce qu'il en reste) microscopique et un temps macroscopique. C'est la piste statistique, ou plutôt interactive. Une particule isolée, c'est vrai, ne peut être localisée que statistiquement, par sa probabilité de se trouver dans une zone spatiale donnée : on a du mal à se représenter ce que le concept d'irréversibilité viendrait faire là-dedans. Ou alors il doit être sérieusement repensé ! En revanche lorsqu'un nombre très élevé de particules s'assemblent pour former des atomes, des molécules, des corps chimiques, de la matière physique, elles entrent dans des combinaisons, des configurations, qui sont « situables » (lieu, trajectoire, vitesse...) et qui ont quelque chose d'irréversible : en tout cas pour lesquelles la notion d'irréversibilité fait sens, ou peut commencer à faire sens. L'irréversibilité et le temps, l'objectivité (l'extériorité) de la mesure pourraient donc être reliés à la création de formes, de combinaisons, à la construction de structures, à l'apparition d'organisations complexes, macroscopiques. Le temps serait-il une grandeur purement macroscopique, en rapport avec l'organisation, la complexité, la structuration et l'assemblage de la matière (notre conscience par exemple) ? S'il en était ainsi le temps naitrait de l'interaction, des interactions entre des particules élémentaires confrontées ou assemblées en nombre ?

C'est une piste intéressante mais elle n'est pas si simple, malheureusement pas si simple. Ou peut-être notre vocabulaire, notre grossier vocabulaire créé à notre échelle, pour exprimer nos idées et nos représentations les plus courantes n'est-il pas adapté, pas capable de rendre compte des autres niveaux, des autres échelles ?

On doit en effet observer que le concept d'espace-temps, cette glu qui relie indissociablement espace et temps, a encore quelques beaux restes aux échelles microscopiques. La preuve : la durée de vie (quelques micro-secondes) d'un muon est multipliée par dix, vingt, trente, de façon prévisible et conforme aux calculs de la relativité restreinte lorsqu'on accélère cette particule et qu'on la propulse à des vitesses proches de celle de la lumière. Cette particule évolue donc bien, elle-aussi, dans l'espace-temps d'Einstein !

Tout cela devient bien contradictoire, difficile à démêler. Lorsqu'on en arrive là, c'est que ce sont les concepts et leur signification qui posent problème. Quel sens a la notion de temps, d'irréversibilité, lorsqu'on explore l'infiniment petit ? Que peut signifier l'idée que l'agitation quantique d'un électron autour de son atome serait irréversible plutôt que réversible ? Et si une telle notion subsistait, comment la mesurer, à partir de quoi, de quels référentiels, de quels instruments de mesure ? Comment prendre en compte les changements d'échelle, à partir de quel moment, de quel type ou degré d'assemblage l'apparition de configurations et de structures complexes modifie-t-elle la donne ?

Il faudrait, pour cela, être déjà capable de mieux rapprocher ce qui relève de l'infiniment grand et ce qui relève de l'infiniment petit. La statistique, l'interaction ouvrent des pistes, c'est indubitable. Une autre façon d'explorer cette question c'est de faire un petit détour (si j'ose dire) jusqu'au point de départ, à l'origine supposée de l'univers.

Revenons quelques instants (si j'ose dire encore) sur notre fameux, très fameux « Big Bang ». Ce processus initial est particulièrement intéressant pour nous, se disait Jean, puisqu'au fond, dans cette phase de naissance présumée de l'univers se rejoignent (en apparence au moins) l'infiniment grand et l'infiniment petit. Des savants très savants, des scientifiques très scientifiques nous expliquent que, selon leurs calculs, quelques millièmes ou milliardièmes de nano-secondes après le « Big Bang » l'univers en voie d'expansion prodigieusement rapide était grand comme une « tête d'épingle », la température de plusieurs milliards de degrés, etc... Quelle signification peut-on attribuer à ces chiffres, à ces images ?

La température ? Un état d'agitation de la matière. La matière, quelle matière ? Comment, à partir de quel thermomètre, mesure-t-on cet état d'agitation ? Je n'en sais rien, se disait Jean, mais ce que je sais c'est que nos thermomètres à nous, nos instruments de mesure, nos concepts, si élaborés soient-ils, n'ont aucune chance d'être les bons !

Il y a donc une première difficulté pour repérer et définir cet état d'agitation dans sa forme initiale, primordiale, pour donner du sens à l'idée de température.

Mais la distance, la taille, comment les définir ? Dans quel espace cette « tête d'épingle » ? Nous avons défini désormais le mètre à partir de la vitesse de la lumière, donc à partir d'un temps mis pour le

parcourir ! Soit, mais ce temps, quel temps ? Que signifie, que peut bien vouloir signifier « quelques nano-secondes après le Big Bang » ? Il n'y avait pas d'horloge pour mesurer l'écoulement du temps, et même l'horloge la plus sophistiquée que nous ayons conçue aujourd'hui, rapportée à « la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133 », n'existait pas à l'époque, puisqu'il n'y avait pas d'atome de césium !

Donc, pas facile d'imaginer une mesure du temps, court, très court, infiniment court ou infiniment long, de cette phase primordiale ! En revanche peut-être est-il possible, ou tout simplement « nécessaire » (pour la pensée), d'opposer en permanence avant et après ! Nos physiciens prétendent bien être capables de produire une description assez détaillée (quoique encore hypothétique) du processus d'expansion initiale, ou présumée initiale (car peut-on scientifiquement la qualifier d'« initiale » ?) de la matière et de l'univers dans lequel nous vivons. L'apparition supposée de l'univers c'est quelque chose comme la naissance d'un temps, d'un avant, d'un après, du temps. Oui, mais alors qu'y avait-il « avant », avant qu'il y ait un avant, qu'il y ait un après, que tous ces « avant » deviennent inlassablement et invariablement des après ? L'avant et l'après, ce qui fonde le temps, a-t-il le même sens, la même signification à l'échelle de l'infiniment grand, de l'infiniment petit, à la notre ? On a le droit d'en douter, comme on vient de le voir. Cela veut-il dire que l'irréversibilité porterait une double séparation : celle qui sépare la notion d'avant et d'après, aux diverses échelles, en y incluant ou non une relation causale ; puis, celle qui nous sépare, nous, d'une part de l'infiniment petit, d'autre part de l'infiniment grand, l'un et l'autre définitivement et clairement inatteignables autrement que par des opérations de l'esprit ? Ces séparations prennent l'apparence de distances, mais de distance non mesurables, marquées par des seuils, des changements d'ordres de grandeur, d'échelles.

Jean pensait au paradoxe « fractal » de la mesure de la longueur présumée des côtes bretonnes : quelques centaines de kilomètres, quelques milliers, ou des centaines de milliers de kilomètres, selon qu'on se réfère à une unité de mesure de référence en mètres, en centimètres ou en nano-mètres, c'est-à-dire selon l'échelle de mesure utilisée. « La » longueur des côtes bretonnes n'existe pas ! Il existe une infinité de longueurs des côtes bretonnes qui dépendent de l'unité

choisie pour la mesurer. Ou, pour dire les choses de façon plus concrète, elles dépendent de la manière de parcourir (c'est en réalité cela que nous avons à l'esprit lorsque nous nous posons la question) ces côtes et leurs fines dentelles, selon qu'on est un électron, un microbe, une puce, un homme ou un avion, que sais-je encore ? Ces fines dentelles ont une longueur liée à la finesse de l'instrument de mesure et de l'unité de mesure de référence. Les différentes longueurs ainsi « mesurées » n'expriment pas la même réalité, n'ont pas le même sens, selon l'usage qu'on envisage d'en faire, selon le type de questions auxquels on essaye de répondre. Décidemment les changements d'échelle nous réservent bien des surprises ! Jean se rappelait d'ailleurs avoir lu qu'il avait été établi comme impossible de donner une signification quelconque au temps au dessous du fameux « temps de Planck » soit quelques nano-nano-nano-nano secondes. Qu'y a-t-il en-deçà : une césure, une discontinuité, un temps granulaire, d'autres univers-temps ?

Jean pensa à cette image qu'il avait entendue dans la bouche d'un physicien à la seule conférence à laquelle il avait assisté au Collège de France : « Le temps est un concept de grande échelle, un peu comme le concept de « surface de l'eau », qui n'a de sens qu'au niveau macroscopique mais n'en a aucun au niveau atomique ». Retour aux changements d'échelle donc : au fur et à mesure qu'on descend dans l'analyse de la surface, elle disparaît, perd toute signification, pour n'avoir plus aucun sens, pour ne plus rien vouloir dire à l'échelle atomique et sub-atomique !

Dans l'univers tout change selon l'échelle à laquelle on envisage les questions, les concepts... Tout change, le temps comme le reste. Le temps peut-il avoir la même signification à l'échelle du cosmos, de l'univers en extension, à l'échelle des particules élémentaires, granulaires et ondulatoires, à notre échelle ?

Quand on se heurte à ce genre de difficulté, se répétait-Jean, c'est que c'est le concept même qui fait problème. Notre intuition courante du temps est trop pesante. Non seulement elle ne nous aide pas, mais elle nous empêche au contraire de repenser le temps aux autres échelles : celle de l'infiniment petit, celle de l'infiniment grand. L'espace-temps d'Einstein en est une re-conceptualisation théorique époustouflante, très mathématique, ce qui en fait la beauté et la simplicité limpide. Mais la jonction avec la mécanique quantique, avec les

« interactions » élémentaires reste à faire. Peut-être, à cette échelle, est-ce une re-conceptualisation plus physique qui est nécessaire : revenir une fois encore à la « soupe primitive », à ce moment où infiniment grand et infiniment petit se rejoignent, se touchent. Ce qui tracasse les physiciens à ce stade primordial, c'est la question des irrégularités, des symétries et des dissymétries. Comme l'espace, le temps n'a de sens que s'il existe des différences, des irrégularités. Que signifierait le temps dans une soupe primitive totalement homogène ? Que signifierait le temps s'il n'y avait pas eu cette petite dissymétrie initiale entre matière et anti-matière, cette minuscule dissymétrie qui a laissé place à la matière, celle que nous connaissons, et au temps ? Dans un ensemble parfaitement homogène et uniforme, il n'y aurait aucun facteur interne d'évolution, il n'y aurait qu'une permanence intemporelle. Pour que quelque chose de l'ordre du temps existe, il faut qu'il y ait des différences, des facteurs de différenciation, dans l'espace, ou plutôt dans un espace élargi à d'autres dimensions : il faut des événements, des « grumeaux » dans la soupe, des bizarreries dans l'espace-temps. Sans différences, sans irrégularités, sans singularités, pas de temps, pas d'espace-temps. Si le fameux « big bang » n'avait été qu'une explosion parfaitement uniforme il n'y aurait rien à signaler, sinon à saluer son uniformité, mais nous n'existerions pas pour le faire ! Lorsque tout est homogène et uniforme dans toutes les directions, où est le temps ? Non seulement rien ne change, mais il n'y a aucune chance pour que jamais rien ne change. Ce qui fait le temps c'est l'irrégularité, une dissymétrie, l'apparition de modifications, de changements dans l'organisation de la matière, quels qu'ils soient et quelle qu'elle soit.

Les physiciens ont un concept, pas toujours commode à manier mais qui rend compte de l'idée de modification irréversible : celui d'entropie. Il présente deux avantages pour aborder ces questions. Tout d'abord il permet de donner une signification au changement d'échelle, au passage de la microscopie à la macroscopie : il désigne une capacité de transformation, un degré d'organisation et de structuration de la matière. Il donne donc une flèche au temps : l'entropie d'un système fermé va en augmentant car un tel système peut passer d'un niveau supérieur d'organisation à un niveau inférieur mais pas l'inverse : les œufs qui tombent de la table fournissent les ingrédients d'une excellente omelette, mais ces ingrédients n'ont

aucune chance de remonter tous seuls sur la table et d'y redevenir des œufs ! Voilà qui pourrait nous ouvrir de nouveaux horizons : la flèche du temps aurait-elle à voir avec l'entropie, avec le degré d'organisation et de structuration de la matière ? Très tentant : nous avons déjà croisé cette piste en physique quantique, celle de l'infiniment petit, de la relation entre degré d'organisation et localisation de la matière. Seulement voilà : pas de chance, pas si simple, ce sont plutôt des horizons de perplexité qui s'ouvrent à nous ! Pas facile en effet d'appliquer ce concept au big bang et à la soupe primitive. L'évolution de l'univers apparaît plutôt, à l'inverse, comme une montée en organisation et en complexité. Comment rendre cette observation compatible avec la seconde loi de la thermo-dynamique, celle de l'augmentation de l'entropie, de la dégradation de l'organisation ? On est obligé d'imaginer l'inverse : qu'il y avait dans la forme première (avant même la tête d'épingle) une forme d'organisation initiale extraordinairement élevée (avec donc une entropie minuscule), pour qu'elle ait pu engendrer l'évolution de l'univers et ses formes ultérieures dégradées (dont nous, et notre conscience, serions l'écume !). Si tel était le cas, d'où serait venue cette forme très élevée d'organisation antérieure au big bang ? Une question à cent sous, mais qui laisse tout de même planer un doute sur l'idée que ce présumé big bang serait vraiment le commencement de l'histoire ! D'où serait venu ce très haut niveau d'organisation préalable ?

En tout cas, pour revenir plus modestement à nos physiciens et à leur traque : ce qu'ils cherchent à déceler, ce qui leur permet de comprendre le développement de l'univers, ce sont ces traces d'irrégularités, de dissymétries, l'apparition de « grumeaux » dans la soupe primitive. Sans grumeaux, sans irrégularités, pas d'évolution, pas d'univers, pas de temps ! Il y aurait donc une relation entre les grumeaux et la naissance du temps ! Pensez-y en liant votre prochaine sauce béchamel !

En sens inverse, Jean se souvenait avoir lu les résultats de certains travaux sur les fascinants « trous noirs », ces étoiles à neutrons, effondrées sur elles-mêmes, lieux d'attraction, d'accrétion et de densification extrême de matière. Il ne se passe, ou ne se passerait plus rien dans ces trous gravitationnels où la matière s'effondre sur elle-même, où tout disparaît, même la lumière. Car l'espace-temps n'est

pas plat et uniforme, il est courbe, malléable et plastique, il est dynamique, déformé et structuré par la présence de masse (ou d'énergie). C'est la deuxième grande idée d'Einstein, celle relative à la gravitation. Tous les objets célestes se meuvent bien en ligne « droite », mais dans un espace « courbe » et en déformation permanente. Encore une question de géométrie ! La terre n'est pas exactement « attirée » par le soleil autour duquel elle tournerait dans un fond (un champ ?) constant et éternel : elle se déplace sur une trajectoire « rectiligne » (une géodésique : lorsqu'un avion se déplace d'un lieu à un autre, il suit aussi une ligne droite courbe, c'est-à-dire une ligne géodésique, un grand cercle en l'occurrence) dans un espace-temps « courbe », déformé par la présence du soleil, par l'énergie-masse du soleil. Plus on se rapproche de cette masse, plus l'univers (l'espace-temps) est déformé. Il en résulte d'ailleurs que ce n'est pas seulement la vitesse (le mouvement) qui modifie le cours du temps, mais aussi la présence de masses, ce qu'on appelle usuellement la gravité. Le temps ne s'écoule pas de la même façon pour deux voyageurs circulant à des vitesses différentes, mais il ne s'écoule pas non plus de la même façon pour deux sédentaires, l'un au sommet d'une montagne et l'autre au bord de la mer, plus près donc du centre de la terre : le premier vieillit plus vite que le second ! La proximité de masses importantes ralentit le temps, leur éloignement l'accélère. Alors, dans un trou noir, dans cette déchirure singulière de l'espace-temps où les effets gravitationnels sont extrêmes, que devient le temps ? Comme la matière, comme la lumière, le temps aussi s'y effondrerait, disparaîtrait, s'arrêterait ? En somme le temps né avec les grumeaux du présumé big bang disparaîtrait par lambeaux dans ces trous noirs, qui seraient des sortes d'extincteurs de temps, des trous de temps ? La fin des temps serait-elle l'absorption de toute matière dans ces fascinants trous noirs.

Possible, mais pas si simple, une fois de plus : même ces trous noirs pourraient, selon certaines hypothèses très argumentées s'évaporer lentement sous forme de radiations infinitésimales (attention, très, très lentement, une éternité : des milliards de milliards de milliards d'années : mais qui serait là pour compter le temps ? Quelle signification a le temps lorsqu'il n'y a personne pour le mesurer ?) et restituer ainsi leur énergie, l'immense énergie accumulée, la libérer sous forme de particules sans masse, de photons. On serait donc parti

d'une soupe initiale quasi-homogène ultra-concentrée dans laquelle se seraient formés, par chance pour nous, quelques minuscules grumeaux, à l'origine de l'univers dans lequel nous nous nous efforçons de vivre, et on terminerait dans une dilution finale à une échelle infinie au bout de la nuit des temps, d'une interminable nuit des temps. L'univers serait redevenu ce qu'il aurait du rester, n'étaient ces quelques ridicules grumeaux de départ à peine détectables : une extension sans fin de la même soupe primitive. Pas le moindre événement, pas la moindre irrégularité, pas le moindre signe d'un temps, sauf peut-être une extension scalaire sans fin, une version glaciale du néant : rien, rien, rien, le néant ! Notre aventure, un accident, un épiphénomène, une petite irrégularité enfin résorbée, définitivement rectifiée.

Voilà qui fait froid à l'échine, à ma misérable petite échine de rien du tout, se dit Jean. Oui mais, dans toute cette histoire quelle qu'elle soit, quel que soit l'éventuel point de départ ou la suite de l'histoire, il y a cependant des lois, des lois physiques qui permettent d'en comprendre ou d'en interpréter le déroulement, les enchaînements causaux ou, plus modestement, de les comprendre un peu mieux. Ces lois, quelles qu'elles soient, étaient vraies au commencement de l'univers, sont encore vraies aujourd'hui, et le demeureront encore demain, et même après-demain. Nous nous efforçons de comprendre ces lois, de les déchiffrer, nous sommes capables de les identifier un tout petit peu mieux, d'essayer de les simplifier, de les unifier, à l'heure actuelle sous forme de quatre « interactions fondamentales », etc. Nous sentons aussi qu'elles ont partie liée avec des questions encore plus fondamentales de symétrie et de dissymétrie. Mais ces lois, quelles qu'elles soient, d'où viennent-elles, d'où sont-elles tombées, comment sont-elles apparues, d'où vient qu'elles traversent les millénaires, les milliards d'années, et surtout d'où vient que l'univers les garde en mémoire jusqu'à être capable de les suivre, de les appliquer continument, sans la moindre exception, le moindre oubli, toujours et partout ? D'où vient la constance des lois physiques, leur permanence à travers l'espace, l'univers, le temps, à travers tous les temps ? Que signifie cette permanence ? Si ces lois demeurent, c'est qu'elles ont un rapport avec le temps, qu'elles traversent le temps, qu'elles transcendent le temps, ou alors qu'elles sont à l'origine du temps, qu'elles sont le temps, peut-être ? Si ces lois sont vraies partout, en

tous temps, en tous lieux, c'est qu'elles ont aussi à voir avec l'espace. A moins que, à moins que... A chaque univers ses lois ? Ces lois sont-elles les mêmes, seraient-elles les mêmes dans d'autres univers, s'il en existe, s'il en a existé ?

Jean s'arrêta, émergea lentement de son éternité noire, leva la tête, sentit le picotement des milliards de photons lumineux qui frappaient le fond de sa rétine. Il écarquilla les yeux et promena son regard autour de lui.

Décidemment, il est parfois fatigant d'avoir un cerveau. La tête commençait à lui faire mal. Il était clairement arrivé aux limites, assez vite atteintes finalement, de ce qu'il était capable de penser, moulinant confusément dans sa tête fatiguée des questions qu'il s'efforçait maladroitement de reformuler en rassemblant des souvenirs embrouillés. Le temps d'un café, à peine le temps d'un café ! Oui mais, il reprit un instant sa rêverie : le temps d'un café, de ce café à la terrasse du « Café du temps » ne reste-t-il pas pour toujours présent, toujours existant, en tout cas à la portée des sens de nos descendants futurs : armés d'un magnifique télescope extrêmement puissant, à définition infiniment fine, d'un poste d'observation bien placé, ne pourront-ils pas capter les photons émis ici aujourd'hui de cet endroit, me voir, me contempler à loisir, à cette terrasse, dégustant mon café tout en méditant sur le temps ? Peut-être même seront-ils capables de percevoir mes pensées, en détectant les ondes que mon cerveau a émis dans sa réflexion,. Dans quelques milliards d'années ils pourront ainsi, s'ils s'en donnent les moyens, si tant est qu'ils existent encore et que ça puisse les intéresser, donner à cette dégustation une durée éternelle. Le temps d'un café : l'éternité !

Personne pour lui répondre ou pour partager ses interrogations ! Personne n'avait de temps, suffisamment de temps à consacrer à ces réflexions de songe-creux. Tant de choses plus urgentes à régler. Les questions sur l'univers peuvent attendre, elles. Elles peuvent même attendre très longtemps.

Jean réfléchit : si j'interroge ces passants, les plus pressés ou les autres, sur ce qu'ils savent de l'espace-temps, celui dans lequel nous vivons, dans lequel ils vivent, que sauront-ils me répondre ? Tous ou presque (il y a encore quelques exceptions !) m'expliqueront que la terre tourne sur elle-même et autour du soleil, tous ou presque auront

entendu parler d'Einstein, archétype du savant génial, sympathique et lunatique. Mais combien auront, ne serait-ce que le début d'une idée de ce qu'est l'espace-temps, de ce qu'il signifie, de la métamorphose qu'il implique dans notre représentation de l'univers. Combien savent que nous ne vivons pas dans un univers fixe où temps et espace sont des grandeurs absolues, aisément séparables, mais dans un univers courbe, malléable et dynamique, déformé par des masses-énergies et structuré selon une géométrie dotée d'une métrique très étrange, qui n'a rien à voir avec celle d'Euclide, avec notre expérience et notre intuition courante ? Combien savent que nous avons vécu une révolution intellectuelle dans notre représentation et notre compréhension de l'univers ? Que cette révolution a déjà plus d'un siècle ! Une métamorphose plus importante et plus étonnante encore que la découverte que la terre est ronde et qu'elle tourne autour du soleil, qui tourne lui-même dans sa galaxie, qui se déplace elle-même au sein d'un amas galactique qui, etc...

Pourtant une bonne partie d'entre eux utilisent un GPS pour s'épargner d'avoir à chercher leur chemin. Ils trouvent ça bien naturel, mais savent-ils que chaque fois qu'ils le font ils utilisent dans leur vie courante (on n'est pas seulement dans les élucubrations lointaines et hermétiques de savants génialement fêlés) les propriétés bien concrètes de l'espace-temps ? C'est parce que des satellites équipés d'horloges atomiques extrêmement fines permettent de détecter le milliardième de milliardième de seconde d'écart dans l'écoulement du temps lié à leurs différentiels de vitesse avec l'horloge d'un récepteur au sol (corrigé en outre de l'effet inverse de l'altitude du satellite, donc de la gravitation, sur ce même écoulement), qu'ils peuvent bénéficier de ce petit miracle de technologie ? Les quelques mètres de précision au sol nécessaires au bon fonctionnement de ces appareils imposent de corriger cet écart de temps entre horloges, sans quoi l'imprécision du calcul de triangulation qui permet la localisation au sol, serait de plusieurs centaines de mètres, voire de plusieurs kilomètres, compte tenu de la vitesse de la lumière (qui fait l'aller et retour entre satellite et sol). La précision de ces mécaniques étonnantes que sont les GPS est une des manifestations concrètes de la réalité de l'espace-temps. Le temps ne s'écoule pas au même rythme dans un satellite et au sol. Ce n'est pas une conjecture, une hypothèse hardie et farfelue : c'est une réalité quotidienne !

Tout de même, se disait Jean, il y a dans notre ville, des avenues, des rues portant les noms de générations d'anciens maires, d'escouades de petits notables, de bataillons d'édiles locaux ou nationaux, de plusieurs anciens présidents de la République, de grands hommes (politiques) étrangers, de généralissimes, de corsaires, de pirates même, ou encore de modestes bourgades italiennes, autrichiennes ou allemandes (Rivoli, Austerlitz, Iena,...) dont le principal mérite est d'avoir été le théâtre de quelque victoire napoléonienne. Il y a aussi quelques noms de médecins, un boulevard Pasteur par-ci par-là.

Mais où sont l'avenue Einstein, le cours Minkowski, la rue Poincaré (pas le Président : l'autre, le mathématicien de l'espace-temps, avec Minkowski), le cours Riemann, l'allée Newton (celle-là existe peut-être !), la contre-allée Bohr, le rond-point Planck et la place Schrödinger (la physique quantique), les boulevard Faraday et Maxwell (les ondes et la vitesse de la lumière), le carrefour Lemaître (inventeur du Big Bang) ? Jamais entendu parler ! Déjà plus d'un siècle depuis cette métamorphose époustouflante de nos représentations de l'univers, de l'infiniment grand, de l'infiniment petit, pas la moindre ruelle, pas la moindre placette, pas même une passerelle, une toute petite passerelle : pas la moindre marque de reconnaissance ou de mémoire ! Plus d'un siècle après ! En vérité, en dehors de quelques cercles très restreints d'initiés qui tchatchent sur le net, personne n'a l'air d'être au courant, personne n'a l'air de trouver le moindre intérêt, ne serait-ce qu'en mettant en route son GPS, au fait que nous ne vivons plus dans le même monde !

Il y avait le monde ancien, celui de l'espace d'un côté, du temps de l'autre, bien nets, bien propres, bien séparés, prolongés tranquillement, l'un dans l'immensité sidérale nocturne, l'autre dans la nuit infini des temps. La réalité de notre monde n'est plus celle-là, cette séparation n'a plus lieu d'être : il y a désormais l'espace-temps, un univers étrange et fascinant, mais parfaitement réel, celui dans lequel nous vivons, sans le savoir. Il y avait une matière de base bien constituée, bien localisée, constituée de bonnes briques microscopiques, bien solides, indépendante de l'observation et de la mesure : ce n'est plus la cas. On ne sait plus très bien ce qu'est la matière, ce qui la constitue. Un siècle après il serait peut-être temps, oui grand temps, pour nous de faire une (ou plusieurs ?) nouvelle révolution copernicienne !

Mais non ! Personne intéressé par cette révolution, personne en tout cas avec qui en parler. Tous couraient derrière le temps : les uns à toute vitesse, pour aller plus vite encore que lui, pour s'efforcer à toutes forces de le remonter ou du moins de ne pas se laisser dépasser par lui ; d'autres, plus mûrs, plus vieux, plus sages, moins véloces surtout, s'efforçant au contraire de l'amadouer, de le domestiquer, de le caresser dans le sens du poil, de vivre intensément, le plus possible, le mieux ou le moins mal possible, ce qui leur était encore alloué, ce qui leur restait de vivre.

Quant à réfléchir sur le temps ? Quand on a si peu de temps !

Encore cinq milliards d'années, paraît-il, avant que le soleil n'absorbe, pour la rôtir définitivement, notre belle planète terre. Il y a du temps, beaucoup de temps. Beaucoup de temps : vraiment ?

Le temps d'un café, au « Café du temps » par exemple, se dit Jean, assis, immobile, tranquille, probablement heureux, en achevant de se laisser envahir par l'arôme d'un excellent café, de vider sa tasse, le fond de sa tasse, en une fraction de seconde, une minute peut-être, ou plusieurs, ou une heure, une semaine, une vie, des millions de vies, de morts, un milliard, cinq milliards d'années, qu'importe : si vite, si vite passées, déjà passées peut-être à l'échelle de l'univers !

