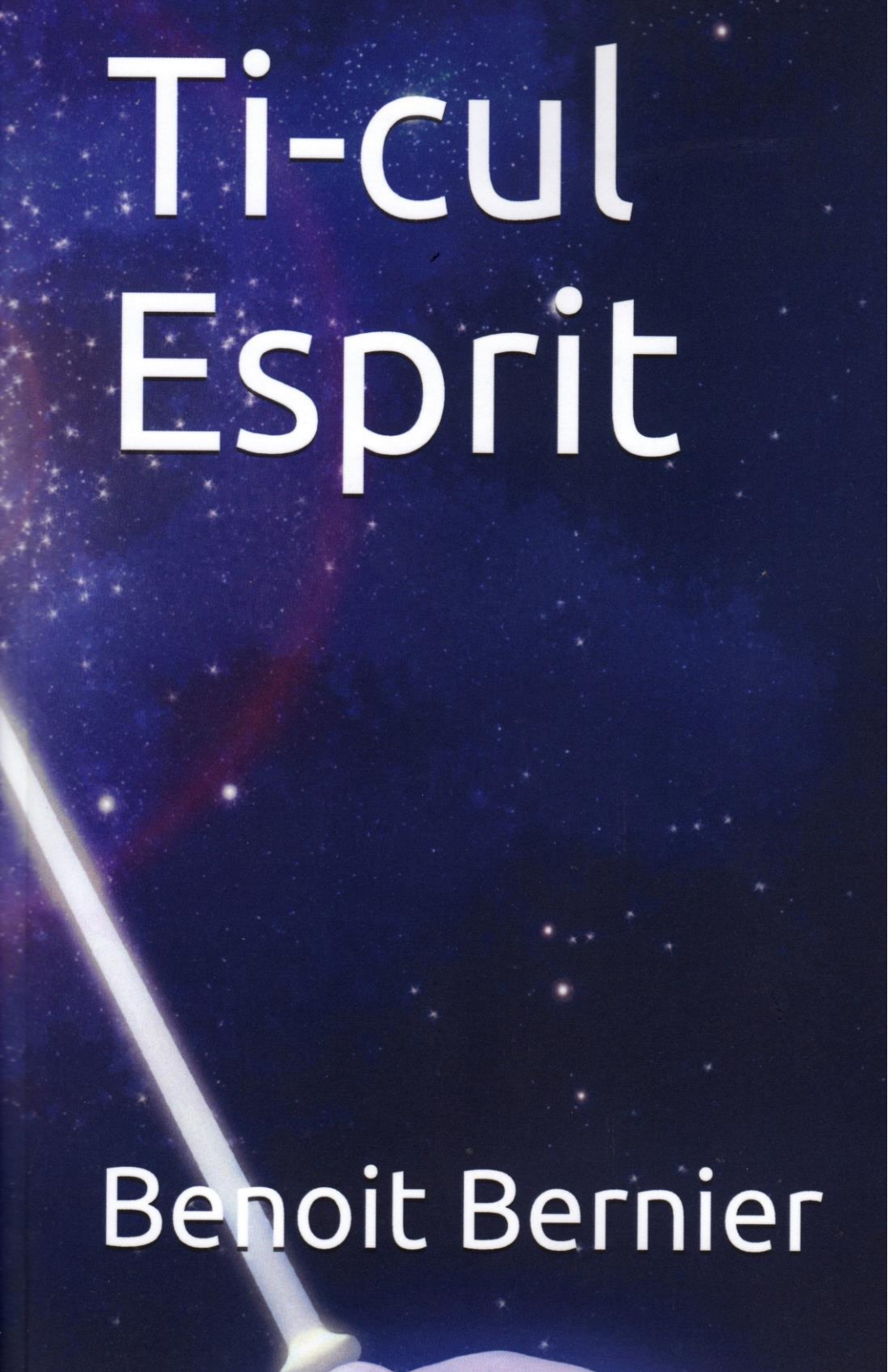
Ti-cul Esprit



Benoit Bernier

Ti-cul Esprit

Dépôt légal : 2019

Bibliothèque et archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

2e édition
ISBN 9781097467051

La première édition a été publiée sur AMAZON en 2017,
ISBN 9781520593081

Du même auteur sur AMAZON

Algorisci et Bouddhaug 2018

Table des matières

Avant-propos 12
Chapitre 1 Avant l'univers 15
Chapitre 2 Naissance de l'univers 17
Chapitre 3 L'énergie devient matière 22
Chapitre 4 Le cosmos s'épanouit 30
Chapitre 5 La famille solaire 48
- Mercure 52
- Vénus 52
- Terre 53
- Mars 57
- Ceinture d'astéroïdes 59
- Jupiter 59
- Saturne 62
- Uranus 63
- Neptune 65
- Pluton 65
- La ceinture de Kuiper 66
- Nuage d'Oort 67

Chapitre 6 Gaïa et sa biosphère 68
- La vie 68
- Moi Ti-cul Esprit Univers vivant 69
- De l'Hadéen à l'Archéen 71
- Évolution de la Terre 72
- La chimie prébiotique 72
- La cellule 74
- Les viroïdes et les virus 77
- Les procaryotes 78
- Les cyanobactéries 79

Chapitre 7 Les cellules s'assemblent 82
- La glaciation huronienne 82
- Les eucaryotes 84
- Les pluricellulaires et la reproduction sexuée 86

L'adversité créatrice 89
Chapitre 8 Une explosion d'espèces 92
Faune de Burgess 92
Évolution 95
Ordovicien 99
Extinction, rebond et nouvelle extinction 100
Diversification terrestre 103
Chapitre 9 Des dinosaures et des mammifères 107
La relance au Trias 107
Les dinosaures envahissent la place 110
Le gigantisme à l'honneur 111
Au temps des fleurs 112
Changement d'ère tumultueux 115
Chapitre 10 Des hominoïdes jusqu'au genre humain 121
L'épanouissement des hominoïdes 121
Les australopithèques 124
Le genre humain et les paranthropes 127
Des hommes plus évolués 130
Les néandertaliens et les hommes modernes 134
Chapitre 11 Évolution du mode de vie 140
Les grands singes et les êtres humains 140
Chasseur-cueilleur 144
La révolution néolithique 148
Chapitre 12 Les grandes civilisations antiques 153
Les Sumériens 153
Les dynasties égyptiennes 155
La vallée de l'Indus 157
Les dynasties chinoises 158
Des régions isolées 160
Civilisations africaines 161
Les civilisations des Amériques 161
Le monde égéen et le génie des Grecs 163
Les Celtes et autres occupants de l'Europe 166

L'Empire romain 167
Chapitre 13 Mystique, introspection et cogitation 172
L'Inde des Véda et des Upanishad 172
Zoroastre 173
L'Égypte et les Hébreux 174
On jase chez les Grecs 175
Le yin et le yang 178
Bouddha 181
De retour en Méditerranée 182
Jésus et les chrétiens 188
Visite en Arabie 191
Cheminement de la conscience 192
Chapitre 14 Le Moyen Âge 194
L'Empire islamique 195
L'Empire byzantin 197
Développement mitigé en Europe occidentale 198
L'Inde morcelée 202
La Chine des Tang et des Song 203
Ailleurs en Asie et en Océanie 205
Contacts difficiles avec l'Afrique au sud du Sahara ... 206
À l'autre bout du monde 207
Chapitre 15 Renaissance et connaissances 210
Les débuts de la Renaissance 211
L'astronomie 213
Les mathématiques 215
La physique 215
De l'alchimie à la chimie 216
Les sciences de la nature 217
La vie biologique 218
Évolution philosophique 219
Ailleurs dans le monde en ce temps-là 221
Chapitre 16 Lumières, industrialisation et révolutions ... 226
Philosophie des Lumières 226

Les sciences continuent sur leur lancée 230
Les arts au temps des lumières..... 234
Scène géopolitique en Europe..... 234
Chine prospère et chaos 235
Outre l'Europe et la Chine 237
Indépendance des États-Unis 238
Révolution française 239
Chapitre 17 Révolution industrielle et évolution sociale 243
Encore Napoléon..... 243
Contre-révolution..... 244
Révolution industrielle..... 245
Transports et communications 247
Nouvelle vague de révolutions..... 249
Nationalisme et libéralisme politique 249
Impérialisme 250
Un peu partout dans le monde..... 251
Ça bouge en Amérique..... 253
Le monde des sciences..... 256
Qu'en pensent les philosophes ?..... 263
La littérature, les arts, l'architecture et la musique 267
En quête de dépassement de soi..... 271
Et après ?..... 274
Chapitre 18 Au temps des Grandes guerres..... 275
La Première Guerre mondiale..... 275
Révolte et nouveaux régimes politiques 277
Euphorie et crise économique..... 279
La Seconde Guerre mondiale..... 280
L'après-guerre..... 282
La complexité de la science 285
Et la complexité de la philosophique 289
Dans le monde des artistes..... 290
Le monde spirituel 296
Au-delà de l'histoire..... 305

Chapitre 19 Ti-cul fait son entrée 307
Premier milieu de vie 307
Nouveaux horizons 311
Ingénieur, père de famille et curieux 317
Chapitre 20 L'aventure intérieure de Ti-cul 336
Les grands espaces 336
La simplicité touchante d'une chanson 337
Expérience de méditation 341
À la lumière de Krishnamurti 342
Sri Aurobindo et le supramental 346
Teilhard de Chardin 350
Sri Nisargadatta 352
Eckhart Tolle 353
Au contact de penseurs québécois 354
Et Ti-cul dans tout ça 358
Chapitre 21 Entre science et esprit 363
L'émerveillement avec Hubert Reeves 364
L'univers selon Brian Greene et Stephan Hawking 365
Revenons sur terre 370
Science et esprit se rejoignent avec Fritjof Capra 379
Tour d'horizon de Trinh Xuan Thuan 386
Ilya Prigogine et les structures dissipatives 389
David Bohm et l'holomouvement 392
Laurent Nottale et la relativité d'échelle 398
Jean E. Charon et le néo-gnosticisme 401
Rupert Sheldrake et les champs morphiques 406
Ken Wilber et la hiérarchie des holons 409
Le sens de l'existence de Jean Staune 416
Énigme quantique et conscience 418
Des niveaux d'organisation avec Henri Laborit 420
L'Institut des sciences noétiques et Willis Harman 422
Science et spiritualité avec Robert Linssen 424
Ouf ! 425

Chapitre 22 Qu'en pense Ti-cul ? 427
L'Être 428
La créativité 429
Une vision coopérative et globale 431
La vie de la biosphère 434
Et la croissance 440
Le monde de l'information 446
Le monde géopolitique 448
Sciences et technologies 460
Conscience 465
Et l'avenir 469
Chapitre 23 Ti-cul Symbiotique en 2100 471
Comment rêver le futur 471
Des sources d'inspiration 472
Rêvons maintenant Ti-cul Symbiotique 487
Chapitre 24 Ti-cul microquantique 512
Chapitre 25 Et après ? 526
Postface 534

Avant-propos

De ma petite personne, ici dans mon petit monde, je me vois ti-cul dans l'immensité de l'univers. Pourtant, j'ai aussi le sentiment que, comme tout être humain, animal, végétal ou minéral, comme toute galaxie, comme toute particule, comme toute pulsion ou énergie, comme tout ti-cul esprit, j'existe de façon indissociée du tout.

L'histoire se situe au-delà de l'espace-temps, qu'elle inclut, et n'a ni début ni fin. La seule portion qui puisse en être racontée est toutefois celle qui débute à partir du moment où le tout indifférencié se projette en espace-temps, il y a plusieurs milliards d'années, et que l'on peut imaginer s'arrêter lorsque cet espace-temps se fondra à nouveau dans le tout indifférencié, peut-être plusieurs milliards d'années après notre ère. C'est donc mon histoire telle qu'il me plait de l'imaginer, non seulement en tant que ti-cul sur terre, mais en tant que tout ce qui est dans l'univers, ce qu'il pouvait en être avant et ce qu'il pourrait en être après.

Le sujet est vaste et pourrait s'avérer aride. Aussi, vaut-il mieux pour un esprit aux connaissances limitées comme le mien, en faire une fiction, certes inspirée d'une perception de la réalité et fortement influencée par le vécu et le bagage accumulé dans la pensée, mais plus libre face à l'état des connaissances admises. Espérons qu'il soit alors possible d'en traiter de façon suffisamment légère en l'assaisonnant, autant que mon imagination en soit capable, de quelques pointes humoristiques pour éviter d'endormir ou d'assommer celui qui oserait s'aventurer à me lire.

J'ai souvent rêvé d'opérer en mode conscience directe, sans intervention de la pensée. Dans un tel mode, il n'y aurait pas de mot ni d'écriture. Il semble toutefois que le simple

fait d'en rêver se situe déjà dans le monde de la pensée dans lequel ce texte a été élaboré. La pensée étant le reflet du vécu et de l'ensemble des traces imprimées par les diverses informations reçues au cours de la vie, tout ce que je peux écrire est donc forcément influencé par mes lectures au fil des ans. Ceux qui préféreraient prendre un raccourci vers certaines sources qui ont gravé mon esprit sans s'encombrer de leurs reflets après un passage tortueux à travers les méandres de mon imagination, ou encore approfondir certains sujets abordés, peuvent aller consulter les auteurs et ouvrages mentionnés au fil du texte et en postface.

Plusieurs auteurs ont particulièrement influencé ma façon de voir et d'imaginer les choses. Il peut s'agir aussi bien de scientifiques qui ont publié des ouvrages de vulgarisation ou qui ont avancé des théories qui sortent des sentiers battus, de philosophes ou autres. Il en sera fait mention au fil du texte et dans la postface. La mention d'auteurs ne signifie pas que j'adhère à quelques mouvement ou système de pensée que l'un ou l'autre aurait pu créer. Je crois qu'adhérer à une théorie, une religion, un mouvement, un maître à penser ou autre, a pour effet de ficeler l'esprit et l'empêche de fureter librement au gré de l'imagination créatrice. Je veux plutôt exprimer ma reconnaissance envers eux pour les stimuli que mes lectures ont pu susciter.

Je n'aurais sans doute pas cheminé à travers ces lectures sans des instants privilégiés qui ont éveillé ma curiosité et stimulé une profonde quête de compréhension de l'être. Je pense notamment à des images provenant des deux extrémités du cycle lunaire alors que j'étais encore adolescent et habitais en campagne, loin de la pollution lumineuse des villes. L'une de ces images a été gravée dans mon esprit par la lumière de la Voie lactée par une nuit claire de nouvelle lune où l'absence de lumière lunaire laissait toute la place à celle

des étoiles, en donnant l'impression que tout l'univers se reflétait en un point de mon être. Cette image a fortement stimulé ma soif de compréhension de l'univers et des relations matières – énergie – esprit. À l'opposé, par un soir de pleine lune, j'ai été touché par le reflet de sa lumière sur le fleuve Saint-Laurent. La lumière possède cette faculté magique de trouver toujours une façon de se réfléchir jusqu'à atteindre l'esprit. Dans ce cas, elle trouve le chemin d'un double reflet puisque la lumière de la lune est le reflet de la lumière solaire et que cette lumière de la lune était elle-même reflétée en une sorte de rivière argentée traversant le fleuve et accompagnée d'une multitude de points, tout aussi argentés, scintillant au gré des vagues de part et d'autre de la coulée centrale d'argent. J'ai parfois l'impression de voir encore la lumière flotter et scintiller sur les eaux du fleuve, lançant ses flèches lumineuses vers mon cerveau.

Chapitre 1 Avant l'univers

Il y a plusieurs milliards d'années, je ne suis qu'esprit. Je ne peux me figurer depuis combien de temps puisque le temps n'existe pas. Je n'ai aucun horizon où fixer son regard pour éviter le vertige puisque l'espace n'existe pas. Vu d'aujourd'hui, des scientifiques pourraient me qualifier de singularité où aucune caractéristique physique ne peut être définie puisqu'elle se dérobe à l'infini de toute théorie. Mais en tant qu'esprit matérialisé dans un corps au XXI^{e} siècle après J.-C., mon imagination n'arrive pas à se peindre une scène représentative. J'essaie de m'imaginer dans une chambre parfaitement isolée de toute lumière, de tout son, en absence de gravité et de tout mouvement, où n'existe ni objet ni paroi susceptible d'activer le sens du toucher, aucune substance capable de chatouiller des papilles gustatives et pas la moindre molécule volatile pour exciter l'odorat même le plus fin.

Imaginons qu'une voix puisse poindre du néant pour m'interroger :

— Hé bien, comment te sens-tu ?

— Ha, ce que ça peut être ennuyant d'être tout sans que rien ne soit manifesté. Il n'y a ni lumière ni nuit noire. Même le silence ne s'entend pas. J'ai l'impression de représenter le potentiel de tout ce qui peut exister, mais sans rien pouvoir visualiser. Au fait, la graine peut-elle jouir de l'extraordinaire beauté des fleurs avant même de germer ? Je m'accommoderais d'un événement malheureux sachant qu'une occasion de bonheur lui succéderait, mais hors du temps, pas d'événements. Être tout veut aussi dire, être seul, d'où aucune interaction qui puisse engendrer des sentiments, qu'il s'agisse de haine, d'amour ou tout simplement

d'indifférence. Je pleure de ne pas ressentir l'infinie beauté qui feraient vibrer même les cordes les moins sensibles de n'importe quel observateur. Il est vrai que sans univers, sans monde, sans objet d'observation, il ne peut exister d'observateur. Tant d'occasions ratées !

— Si rien n'existe, aucune barrière ne devrait t'empêcher de te manifester ?

— Je ne ressens qu'absence. Je ne perçois effectivement aucune barrière, mais je n'entrevoie pas non plus quelque moteur d'action. Je ne connais pas de recette pour exprimer l'être. Que faire pour pouvoir observer ce que dissimule un tel état latent ?

— Toute action recherchée n'est-elle pas vouée à l'échec puisque la recherche d'action future s'appuie forcément sur un vécu et que, sans le temps, donc le passé n'existe pas, de sorte qu'il ne peut y avoir de vécu sur lequel s'appuyer ?

— Et si je cessais de vouloir et me laissais simplement être. Si je suis tout, je contiens sûrement une pulsion de vie et la force de l'être.

Voilà que je sens poindre une énergie infinie. Je vais éclater.

Chapitre 2 Naissance de l'univers

BANG !!!!

WOW ! C'est vraiment un BIG BANG.

De simple esprit, je me suis soudain propulsé sous forme d'énergie. Et quelle énergie !

Voilà que le temps s'est mis en marche. Le tout s'est disloqué et on dirait même qu'il s'est totalement effacé de ma conscience. Je ne perçois plus rien de ce qui pouvait exister avant l'instant zéro. Dans le fond, quelle importance ? Il ne peut y avoir d'avant cet instant. En effet, avant implique forcément une notion de temps. Or le temps n'existait pas.

Me voilà maintenant né univers. Je suis devenu une infime boule d'énergie en pleine expansion inflationniste. J'en ai le vertige. S'agit-il d'une explosion anarchique ou d'une projection ordonnée ? Qui dit expansion, dit également espace dans lequel se déployer. Combien de dimensions comporte cet espace ?

Je n'arrive même pas à discerner si j'existe réellement en tant que réalité physique ou s'il ne s'agit que d'une projection imaginaire de l'esprit. Peu importe puisqu'une réalité autre que celle que je peux percevoir ou me représenter me demeurerait totalement étrangère. D'ailleurs, je n'arrive pas à imaginer qu'il puisse exister une réalité autre que celle que je pourrais percevoir en tant qu'esprit. J'entrevois plutôt la perception, et par là l'existence elle-même, comme un processus global intégrant de façon indifférenciée l'esprit qui perçoit et la réalité perçue.

En fait, suis-je l'univers, une multitude d'univers, tous les univers possibles, les univers les plus probables ? Pourquoi ne devrait-il y avoir qu'un seul univers dans une projection dans l'infini ?

Mais tant qu'à me projeter sous forme d'univers pour découvrir mon potentiel et ma magnificence, autant faire en sorte que l'univers ainsi créé me permette, en tant que conscience, d'éclore et de m'épanouir. Quoi qu'il en soit, je ne peux m'imaginer un univers autre que celui dans lequel je pourrai me retrouver être vivant, ou du moins être pensant dans quelques milliards d'années. Et je rêve déjà du moment où l'esprit pourra se ramifier à travers un mélange instable d'intelligence et d'émotions.

Je m'imagine devenu un ensemble de multiunivers parallèles à 9 ou 10 dimensions d'espace, plus la dimension temps, et constitué de cordes. Les cordes vibrent de différentes façons, ces différents modes vibratoires formant autant de types de particules différentes. Mais trêve de rêverie. Avant d'en arriver là, il est urgent, vu l'expansion inflationniste vertigineuse en cours, de définir les règles de gouvernance pour élaborer et structurer cet univers ou ces multiunivers. Pour fin de simplification, je me contenterai plus loin de parler de l'univers, étant entendu que ce terme peut aussi inclure l'ensemble des multiunivers, s'il en est.

En me projetant sous forme d'univers lors du Big bang, je me suis soudain senti fondamentalement divisé. Une dualité s'est installée. Je me suis transformé, d'une part, en énergie, énergie indifférenciée qui emplit entièrement l'univers malgré une impression d'espace vide. D'autre part, je me suis senti devenir un champ de créativité, sorte de champ primordial permettant à l'énergie de prendre forme, de se manifester.

Par où commencer cette manifestation ? Eh bien, donnons-nous d'abord un langage structurant. Les mathématiques feront l'affaire. Elles serviront à édifier des lois physiques à travers lesquelles l'univers prendra forme. Mais le fait que l'univers se projette selon des lois physiques définies

au moyen de modèles mathématiques ne signifie aucunement qu'il soit mécaniste et dépourvu de vie, d'esprit. Au contraire, moi univers, me voit être vivant. Je me sens univers-esprit, ma dimension esprit est sous-jacente au déploiement de ma dimension univers et en demeure la force motrice, bien qu'inconsciente à ce stade pour le moins primitif de développement.

Ces lois ne seront toutefois pas immuables. Si elles naissent spontanément d'une pulsion émanant du champ de créativité, elles impliquent aussi une fonction de reproduction, une répétitivité dans le temps, sans quoi elles ne constitueraient pas des lois, mais de simples manifestations instantanées. Voilà pourquoi mon côté énergie doit créer en quelque sorte un contraire au champ de créativité, une mémoire de l'univers ou champ morphique. Les lois évolueront par bond de créativité, au fur et à mesure que se déploiera l'univers. Mais les formes ou structures qui façonneront l'énergie se répéteront conformément à ces lois tant qu'une nouvelle loi ou pulsion de créativité ne viendra pas bouleverser l'ordre établi.

Le champ morphique revêtira différentes formes: champ, ou force, gravitationnel, électromagnétique, nucléaire faible, nucléaire forte, champ morphogénétique, champ de la pensée, champ de la connaissance, champ de comportement, champ social, champ de la noosphère. Le champ morphique et ses diverses formes utiliseront un principe de similitude ou d'analogies qui pourra être reconnu tout au long de ma projection en univers, du microcosme au macrocosme, de la vie à l'individu, de l'individu à la société.

Ainsi, la dualité apparue entre champ de créativité et champ morphique revêtira différents costumes et m'accompagnera très longtemps, voire tout au long de mon aventure dans l'espace-temps. Elle entraînera une lutte incessante

entre le besoin de plonger dans l'inconnu, de créer, et le besoin de sécurité, apparente ou réelle, associée au connu, aux acquis.

Une autre forme de dualité devrait se montrer tout aussi persistante. La conscience de l'un, du tout qui traduira ma réalité primordiale de l'être esprit. Je demeurerai un seul être vivant formant un tout dans lequel chaque partie, si on l'analyse de façon séparée, constituera un reflet du tout à la manière d'un hologramme. C'est-à-dire que je forme un tout où chaque élément interagit avec les autres et dont chaque fragment est représentatif de l'ensemble. À la manière d'un hologramme, l'information est distribuée à chacune des parties et chacune contient l'ensemble de l'information sur le tout. Par ailleurs, le processus d'établissement de structures et de formes qui façonneront l'énergie créera une apparente fragmentation selon laquelle diverses entités qui seront formées (particules, atomes, molécules, êtres vivants, peuples, planètes, galaxies) s'imagineront être des entités séparées, autonomes, oubliant que leur existence n'a de sens qu'en fonction du tout.

Je sens que le parcours empruntera une corde raide ou du moins que les principales étapes devront être franchies par sauts plus ou moins improbables. Les modèles mathématiques simples ne pourront permettre de traduire ces étapes qui suivront plutôt une logique de mathématiques non linéaires associées à des comportements chaotiques. Les élans de créativité se manifesteront comme de soudains éléments perturbateurs dont la manifestation provoquera des points d'instabilité, d'incertitude et de peur, car l'ordre établi dans le champ morphique sera alors profondément modifié. De ces modifications émergeront de nouvelles structures, de nouvelles formes, un ordre nouveau.

De tels moments créeront d'autant plus de panique que les périodes intermédiaires seront apparues très stables ou donneront l'impression d'une lente évolution qui semble vouloir se prolonger indéfiniment dans une sorte de quiétude rassurante. L'imprévisibilité des issues possibles à la suite de ces points d'instabilité ajoutera alors à l'incertitude.

Mais assez tergiversé sur les principes organisateurs de cette nouvelle énergie qui emplit l'univers déjà en fulgurante expansion. Je dois me hâter d'y donner forme dès les premières infimes fractions de ma première seconde en tant qu'univers manifesté. Il sera toujours temps d'en préciser les modalités plus loin.

Chapitre 3 L'énergie devient matière

Jeune univers d'un dixième de millionième de milliardième de milliardième de milliardième de milliardième de seconde, alors que règne une température suffocante, sans facteur humidex, de dix mille milliards de milliards de milliards de degrés, je suis encore minuscule. Ma taille n'atteint qu'un millionième de milliardième de milliardième de milliardième de centimètre. Pas de risque de me cogner la tête au plafond, même s'il existait, ce qui n'est pas encore le cas.

Une nouvelle sorte de dualité s'est installée. Le tout indifférencié d'avant l'univers donne l'impression de se disloquer ou de se transformer en multitude.

Me voilà d'une part un univers frontière ou sorte d'univers membrane à trois dimensions d'espace qui laisse sa trace dans le temps. Des cordes, ou filaments d'énergie en vibration, s'y trouvent à la manière des poils d'un tapis. Mais il s'agit d'un tapis assez spécial. Les cordes se déplacent sur la surface de la membrane, au moins une extrémité de celles-ci y demeurant attachée, mais sans être fixée en un point donné. Elles circulent sur la membrane un peu comme des billes qui rouleraient sur une surface plane. L'information de l'univers est codée, selon un mode de champ quantique, dans ce monde frontière peuplé de cordes.

Puis, d'autre part, à l'intérieur de cet univers frontière, est projeté, à la manière d'un hologramme, un univers à dix ou onze dimensions. Il ne s'agit pas d'un hologramme en trois dimensions, projeté au moyen d'un rayon laser balayant une surface striée à deux dimensions. Le rayon laser ne sera d'ailleurs pas inventé avant plusieurs milliards d'années. Il s'agit plutôt d'un univers généré par des lois mathématiques à partir de l'information quantique codée sur l'univers

frontière. On y retrouve des cordes fermées ou anneaux sans extrémités libres qui s'y déplacent. Pourtant, seulement trois dimensions d'espace se déploient de façon observable dans le temps qui en constitue la quatrième dimension. N'empêche que les cordes vibrent dans les dimensions supplémentaires.

Je ressens une sorte de frisson. Tout vibre en moi. Je sens un coup de froid même si la température, d'une chaleur extrême, atteint pourtant encore environ dix milliards de milliards de milliards de degrés. Est-ce vraiment un frisson qui me fait vibrer ainsi ? On dirait une mélodie. Les vibrations des cordes prennent diverses formes, produisant une merveilleuse symphonie.

À ces modes de vibrations correspondent diverses particules. Voilà que je réalise maintenant que je suis devenu matière. Un mode de vibration donné correspond non pas à une note de solfège, mais plutôt à une combinaison donnée de propriétés telles la masse, la charge électrique, le spin, ou moment cinétique, de la particule, permettant de distinguer les divers types de particules les uns des autres.

Cette bonne vieille dualité ne m'a toutefois pas abandonnée. Il est vrai que je me sens maintenant divisé en une multitude de particules, notamment des électrons, des quarks *u*, des quarks *d* et les insaisissables neutrinos constituant la matière. Mais d'un autre côté, d'autres types de particules se sont pointées pour agir comme vecteur de forces ou de champs. Il s'agit des gluons, des photons, des bosons faibles, des gravitons et des bosons de Higgs. Les particules qui véhiculent des forces relieront entre elles les particules de matière et me permettront de me structurer, moi univers, en un tout cohérent et vivant plutôt que de demeurer à l'état d'énergie fragmentée en une dispersion de particules indépendantes.

Les forces, électromagnétique, nucléaire faible et nucléaire forte, sont confondues, indifférenciées. Seule la force gravitationnelle, véhiculée par les gravitons, a déjà boudé les autres forces et décidé de faire bande à part. Mais cette dernière cherche encore son orientation, attraction ou répulsion, comme nous le verrons un peu plus tard. Je suis imprégné du champ de Higgs, composé de bosons du même nom, qui m'a entièrement envahi.

Autre fait troublant, les soi-disant particules qui ont jailli ont une double personnalité au point que l'on ne sait plus s'il s'agit bien de particules. On dirait plutôt des ondes de probabilité qui jonglent avec l'incertitude. Sauf lorsqu'elles se sentent observées, ce qui n'arrivera que dans quelques milliards d'années si je réussis à me rendre jusqu'à la formation d'êtres humains, dont des scientifiques et leurs laboratoires. On ne peut savoir avec certitude si elles sont vraiment là. On peut même se demander si elles existent réellement ou si elles ne sont que des projections holographiques de l'esprit qui se cherche. Quoi qu'il en soit, le bouillon d'énergie qui me compose donne tout de même l'impression d'être rempli d'une multitude de particules. En fait, même s'il s'agit d'une agitation quantique dans laquelle ne peuvent s'afficher clairement une position et une vitesse d'une particule, les probabilités sont très élevées en certains points et très faibles ailleurs, de sorte que je me permets d'assimiler à des particules ponctuelles les points à forte probabilité. Je continue donc de me sentir composé de particules de matière et de forces.

J'ai bien tenté de me créer un anti moi-même en produisant aussi des particules d'antimatière, mais celles-ci furent vite éclipsées par les particules de matière qui ont pris le dessus grâce à leur léger, mais combien important surnombre.

Je suis maintenant vieux d'un cent millionième de milliardième de milliardième de milliardième de seconde. Le champ de Higgs emplit le vide de l'univers à l'intérieur duquel tout baigne. Il exerce une énorme pression négative. Cette pression négative fait en sorte que la gravité se manifeste sous la forme d'une extraordinaire force de répulsion plutôt que de constituer une force d'attraction comme elle le deviendra plus tard. Il en résulte une vertigineuse période d'inflation pendant laquelle je subis une poussée de croissance inimaginable. Que d'espace créé pendant cette brève, mais si intense période d'expansion. Je mesure déjà quelques centimètres. J'ai maintenant de la place à me déployer.

Voilà maintenant que cette force répulsive prend fin environ cent millionième de milliardième de milliardième de milliardième de seconde de plus tard. Qu'est-ce qui se passe ? Ai-je ressenti un spasme ?

Ha! Une transition de phase ou brisure de symétrie s'est brusquement produite, un peu comme quand l'eau se transforme en glace. Mais, ici, il s'agit plutôt d'une densification subite d'une forme du champ de Higgs, dite de grande unification, à un point critique de son refroidissement. Après les gravitons, voilà que c'est maintenant au tour des gluons de vouloir se distinguer et jouer les indépendants. La force nucléaire forte a pris une personnalité différente de celle de ses sœurs, la force nucléaire faible et la force électromagnétique.

Que ferais-je si je connaissais déjà les bons et les mauvais côtés de l'énergie nucléaire ? Voudrais-je poursuivre mon aventure si j'anticipais qu'elle pourrait, une fois découverte, devenir à la fois bénéfique lorsque convertie en électricité dans des réacteurs, mais source de drames et de panique lorsque convertie en bombes ? Elle jouera éventuellement un rôle social auprès des quarks, les incitants à s'associer pour

former des atomes. Elle permettra aussi aux étoiles de briller dans le cosmos.

Pour l'instant, je suis encore trop petit pour que les quarks puissent chercher à s'éloigner les uns des autres. Et curieusement, la promiscuité qui existe entre eux ne permet pas à la force nucléaire d'exercer son emprise. Les quarks et les gluons grouillent librement en moi, en une sorte de plasma, sans se soucier les uns des autres, sans s'attacher.

Le temps continue son petit bonhomme de chemin. J'ai maintenant atteint un millième de milliardième de seconde. Je me suis encore refroidi jusqu'à un million de milliards de degrés.

Une autre forme du champ de Higgs, dit Higgs électrofaible, a maintenant atteint une température critique à laquelle il provoque une autre transition de phase avec brisure de symétrie. Ce sont maintenant les bosons faibles W et Z et la force nucléaire faible, dont ils sont les transmetteurs, qui se distinguent.

Le champ de Higgs a tout à coup un drôle d'effet. Il prend l'aspect d'un océan qui donne l'impression d'être visqueux pour plusieurs types de particules, mais d'une viscosité particulière qui n'offre aucune résistance au mouvement. Il exerce une résistance à plusieurs types de particules qui me composent maintenant, et avec lesquelles il entre en interaction, mais seulement lorsque celles-ci tentent d'accélérer ou de ralentir. Je ressens une grande lourdeur partout à l'intérieur de moi, mais non une lourdeur d'estomac. On est encore loin de la pizza et des plats trop lourds. En fait, la résistance qu'exerce ce fameux champ sur les particules se manifeste sous forme de masse qu'elles acquièrent. Son action est inégale selon les types de particules de sorte que des masses variées apparaissent. Jusque-là, toutes les particules avaient une masse nulle. D'ailleurs, d'autres types de particules, tels

les photons, se moquent du champ de Higgs et demeurent sans masse.

Une pulsion créatrice s'est produite. Des quarks jadis indépendants ont commencé à former des unions à trois. On dirait que je cherche à reproduire mon unité qui régnait à l'état d'esprit primordial et qui s'est sans doute imprimée sur l'univers frontière qui sert de canevas à l'univers holographique en train de se développer. Je comprends que, pour retrouver pleinement conscience de moi-même, je dois remédier à la dispersion qui a résulté de l'éclatement associé à ma projection sous forme d'univers. J'ai donc décidé de me structurer en créant un lien entre des quarks à l'aide de gluons qui les unissent en véhiculant la force nucléaire.

Aussitôt, le champ morphique, dans son rôle de mémoire de l'univers, s'est emparée de cette nouvelle façon de faire pour la transmettre aux autres quarks qui se sont ainsi rapidement regroupés. Je suis maintenant peuplé d'une nouvelle espèce, les nucléons, comportant chacun trois quarks. Ces nucléons sont soit des protons, soit des neutrons, selon les regroupements de quarks.

C'est mon anniversaire. J'ai atteint l'âge d'une seconde. Que d'événements et de soubresauts depuis ma naissance sous forme d'univers. Mais pour m'épanouir pleinement, le chemin à parcourir est encore bien long. Je n'y arriverai pas si je continue de m'attarder en courtes étapes d'infimes fractions de seconde. Le temps est venu d'allonger le pas. Changeons d'échelle de temps.

Le nouvel élan de créativité survient dans les quelques minutes qui suivent. Il fait alors de plus en plus froid. Ce n'est pas encore ce que je pourrais qualifier de froid de canard, mais la température a tout de même baissé jusqu'à environ dix milliards de degrés. Ce nouveau coup de froid stimule ma créativité et m'entraîne dans l'aventure d'un palier

supérieur d'organisation. La nucléosynthèse marque le pas. Ma température continue de baisser à mesure que je grandis. Elle a glissé vers le milliard de degrés.

Imitant les quarks qui se sont jadis regroupés, les protons et les neutrons ont formé à leur tour des familles que j'appellerai simplement des noyaux. Il y a toutefois rareté de noms de famille. Environ les trois quarts des noyaux formés sont des noyaux d'hydrogène et près du quart sont des noyaux d'hélium. En plus faible proportion, des protons et neutrons s'unissent plutôt en noyaux de deutérium et de lithium. Je me sens fier de cette nouvelle organisation, mais je ne vois pas comment je pourrais engendrer la vie et la conscience avec aussi peu de diversité. Je devrai trouver autre chose. J'ai l'impression qu'il me faudra, pour y arriver, envisager encore une autre échelle de temps. Plutôt que de m'endormir en comptant les minutes, je préfère sauter en années.

J'atteins l'âge respectable d'environ trois cent mille ans. J'ai encore beaucoup grandi et ma température s'est affaissée à quelques milliers de degrés. Cette fraîcheur produit un effet apaisant sur les électrons qui se sont calmés. Et les noyaux souhaitent s'habiller pour faire face au froid. La force électromagnétique n'attendait que cela. Elle profite du fait que les électrons ont ralenti leur course pour les capturer et en enrober les noyaux. Les atomes viennent de naître. Ha! Les atomes! Ces microsociétés complexes, composées de quarks, d'électrons, de gluons et de bosons W et Z. Ces atomes qu'on prendra faussement pour des particules insécables le jour où on les découvrira.

Puis il serait bien temps d'ouvrir les yeux. Jusqu'à maintenant, les photons, dont on a peu parlé, n'arrivaient pas à s'exprimer. La densité de matière et la charge électrique des particules étaient telles que ceux-ci s'y trouvaient

constamment absorbés. Ils ne pouvaient véhiculer la lumière si essentielle pour voir. Les charges électriques négatives des électrons et celles positives des noyaux s'occupent maintenant entre elles et laissent s'échapper les photons. Je suis devenu transparent et parcouru de lumière.

Pourtant, je ressens une drôle d'impression. À présent que je vois clair en moi, il me semble que je suis beaucoup trop lourd pour la matière que je vois. Comment expliquer ce que je ne vois pas. On ne se connaît jamais bien soi-même. Si je me fiais à la matière apparente, ou formée de particules dites baryoniques (protons et neutrons), ma masse et mon énergie ne devraient pas dépasser cinq pour cent de ce qu'elles sont, dont d'ailleurs seulement un dixième se laisse admirer pas sa luminosité. Une portion significative de mon être, soit près de vingt-cinq pour cent, est constituée de matière noire exotique que je ne peux voir, bien qu'elle exerce une attraction gravitationnelle essentielle au maintien de ma cohésion. Mais il me reste encore un soixante-dix pour cent en trop que je me vois difficilement perdre, même en faisant beaucoup d'exercice. La différence s'expliquerait au moyen d'une énergie noire qui demeure bien mystérieuse pour moi. L'une des caractéristiques de cette énergie noire serait d'exercer une pression négative la faisant se comporter comme une force gravitationnelle répulsive susceptible d'accélérer un jour ma croissance. Me servirait-elle en quelque sorte d'hormone de croissance ? Peut-être finirai-je par y voir plus clair à un stade plus avancé de mon développement.

Parlant de développement, je risque de plafonner si je m'en tiens au niveau microscopique qui m'a occupé jusqu'à maintenant. J'ai grandi au point où il me faut me structurer à l'échelle macroscopique.

Chapitre 4 Le cosmos s'épanouit

Que faire maintenant de tout ce gaz d'hydrogène et d'hélium. Sa diffusion mur à mur à travers l'espace compose un paysage bien monotone. L'histoire se répète. Dans le monde microscopique, les particules ont d'abord erré en une sorte de plasma avant de commencer à se structurer pour former des nucléons et des atomes. Un pattern similaire se reproduit à l'échelle macroscopique. Je me sens vaporeux. J'ai du mal à prendre forme.

Je me rends compte que j'ai grandi trop vite, provoquant du même coup un abaissement excessif de ma température. Les forces nucléaires ont pris un coup de froid. Elles se sont engourdies au point où elles n'arrivent plus à créer de nouveaux atomes.

Pour mieux exprimer cette folie des grandeurs qui s'empare de moi, il me faut maintenant définir de nouveaux outils. D'abord une horloge, puisque je ne pourrai plus compter le temps en infimes fractions de seconde. Elle marquera plutôt le temps en milliards d'années. Un nouveau ruban à mesurer s'avère également requis et vous ne le trouverez pas à la quincaillerie du coin, d'autant plus qu'on ne trouve pas encore de quincaillerie. Il est gradué en années-lumière, soit la distance que parcourent les photons en une année, qui est d'un peu moins de dix mille milliards de kilomètres. Tant qu'à y être, une valeur de référence pour mesurer la masse permettra aussi de mieux me caractériser. J'utiliserai la valeur étalon d'une masse solaire, soit près de deux mille milliards de milliards de milliards de kilogrammes. Cette valeur peut sembler sortir de nulle part, mais j'ai le pressentiment qu'une étoile qui naîtra dans quelques milliards d'années pourrait avoir une telle masse.

C’est bien beau s’équiper d’outils, mais ma projection sous forme d’univers serait bien insipide si elle devait se limiter à une sorte de mécanique sans âme. Il me tarde d’agrémenter le tout de valeurs qui vont hautement rehausser mon expérience, notamment la beauté et la diversité. Ces valeurs vont être omniprésentes au cours des milliards d’années à venir. Le rayonnement des étoiles et des galaxies deviendra une source de couleurs et de nuances qui enchanteront bientôt les paysages célestes. Cette beauté à elle seule a de quoi me donner raison de m’être ainsi projeté sous forme d’univers. Quant à la diversité, ou surtout à la complexité qui ira grandissante, je me vois un peu plus surpris. Il me semble que la conscience d’être devrait s’avérer la simplicité même. Mais si la complexité se présente devant moi comme un passage obligé, allons-y, quitte à voir plus loin, à une étape beaucoup plus avancée de mon développement, si la simplicité s’imposera à nouveau.

Armé de ces outils et animé de ces valeurs, revenons à mon état. Je suis en apparence tout à fait homogène. Mais regardons-y de plus près, malgré l’absence de miroir. L’homogénéité n’est finalement pas aussi parfaite qu’elle en a l’air. L’agitation quantique aurait provoqué, semble-t-il, certaines disparités dans la répartition de la matière. Bien que l’écart de densité d’une région à l’autre soit faible, ne dépassant pas 0,001 %, les zones plus denses pourraient s’avérer propices au jaillissement d’un nouvel élan de créativité.

La force gravitationnelle, qui s’était faite très discrète jusqu’à maintenant, et qui est impatiente de montrer ce qu’elle sait faire, n’en demande pas plus. Contrairement à ses sœurs nucléaires, beaucoup plus puissantes, mais de faible portée, elle ne craint pas l’immensité. Elle active son armée de gravitons, capables de voyager à travers les grands espaces à l’intérieur desquels la matière s’est répandue. Elle

profite des défauts d'homogénéité et accentue les zones de densité légèrement supérieure.

Son action ne tarde pas à se manifester. Elle s'active à agglomérer la masse diffuse d'hydrogène et d'hélium en îlots de matière qu'elle va concentrer de plus en plus. Un îlot n'est pas non plus homogène. Il prend plutôt un aspect grumeleux. Ainsi, ce ne sont pas des objets isolés que s'apprête à créer la gravité, mais plutôt une véritable société à l'échelle cosmique.

Seulement quelques centaines de millions d'années sont passées et je commence déjà à scintiller comme un arbre de Noël. La société cosmique prend forme. Elle se compose d'étoiles, regroupées en galaxies, elles-mêmes regroupées en amas de galaxies qui sont quant à eux regroupés en superamas de galaxies. Voyons comment ça se passe en examinant d'abord des étoiles de première génération.

Dans ma tendre jeunesse, au cours de mes premières centaines de millions d'années, je dispose de matériau en abondance, soit tout l'hydrogène et l'hélium formés à une étape antérieure de mon développement. Mais le choix de types de matériaux est tristement restreint. Qu'à cela ne tienne, il me suffira de puiser à ma source illimitée de créativité pour assaisonner cette sauce d'hydrogène et d'hélium et provoquer une grande diversité de tailles, de couleurs et de caractéristiques.

La gravité s'est activée à concentrer les zones plus denses des nuages d'hydrogène et d'hélium pour en faire les premières pouponnières d'étoiles. Ainsi, les étoiles ne naissent pas seules, mais regroupées à l'intérieur de vastes ensembles dont j'ai brièvement parlé plus haut et dont j'expliquerai davantage les structures plus loin. Dans ces grands nuages, on trouve de petits nuages en suspension que la gravité va aussi compresser pour former un ensemble d'étoiles. Les grands

nuages ayant une masse très différente de l'un à l'autre, ils peuvent aussi bien engendrer quelques douzaines que quelques milliers d'étoiles chacun. Plus les nuages se condensent, plus la gravité s'y acharne. Ils se condensent de plus en plus. Bien que ma température soit maintenant très basse, elle commence alors à augmenter localement sous l'effet de ce resserrement de la matière.

Il ne s'agit pas ici d'une faible hausse de température due à une fièvre. J'ai plutôt l'impression d'un brasier de très forte intensité qui s'allume spontanément dans une telle poche de matière condensée. L'étoile en gestation commence à émettre d'abord des rayons radio et infrarouge pour annoncer sa présence. Puis elle devient visible en émettant des photons, se montrant d'abord de couleur rouge, elle peut ensuite passer au jaune et au bleu selon sa masse. La féerie des couleurs qui en résultera marquera un pas important dans la génération de la beauté.

La température de l'étoile atteint bientôt dix millions de degrés. Mais on ne joue pas avec le feu sans que cela prête à conséquences. La force nucléaire, qui s'était paresseusement endormie de froid se réveille pour reprendre la formation de nucléons ou noyaux atomiques là où elle l'avait laissée lorsque j'avais atteint l'âge de quelques minutes. Les noyaux d'hydrogène ont recommencé à fusionner pour former de l'hélium. Cette phase peut être plus ou moins longue selon la masse d'hydrogène contenue au cœur de l'étoile. La vie de l'étoile est alors dans une phase stable. Elle rayonne paisiblement en consommant son hydrogène.

Quand la réserve d'hydrogène s'épuise au cœur de l'étoile, un tournant majeur se produit dans l'élaboration de la matière à l'intérieur de l'usine qu'est devenue l'étoile. L'équilibre entre la force de gravité qui tend à la contracter et l'effet du rayonnement qui l'empêche de s'effondrer sur

elle-même est rompu. L'étoile recommence à se contracter. Les esprits s'échauffent au sein du cœur désormais composé d'hélium. La température va grimper jusqu'à cent millions de degrés. Les noyaux d'hélium décident à leur tour de se réunir. À l'instar des quarks jadis, ils forment des unions à trois. Ainsi, trois noyaux d'hélium forment un noyau de carbone. Je sens déjà que ces nouveaux noyaux de carbone auront un rôle clé à jouer plus tard dans l'aventure de la conscience. L'étoile s'est structurée en pelures d'oignon. Elle comporte maintenant un noyau de carbone entouré d'une couche d'hélium revêtue d'une couche d'hydrogène.

Si l'étoile est pourvue d'une masse d'au moins huit masses solaires, l'usine ne fermera pas. Elle va plutôt se spécialiser davantage et ajuster sa production. Elle recommence à se comprimer et augmente sa température jusqu'à six cents millions de degrés. Regardons d'abord ce que vont faire à court terme les noyaux de carbone. Sans doute du fait qu'ils doivent leur apparition à la combinaison de noyaux d'hélium, ils conservent un faible pour cet élément. Des noyaux de carbone vont s'associer à d'autres noyaux d'hélium pour former des noyaux d'oxygène.

Serait-ce l'effet de la mémoire de l'univers, du champ morphique des étoiles. Toujours est-il que dans les étoiles les plus massives, l'histoire se répète. Les phases de contraction et de fusion se succèdent, et de plus en plus rapidement. Une vingtaine d'éléments vont ainsi s'ajouter au chapitre de la diversité, allant du néon jusqu'au fer, alors que la température pourra atteindre jusqu'à cinq milliards de degrés. Les transformations se font de plus en plus rapidement. Une étoile qui aura mis dix millions d'années à consommer son hydrogène consommera son hélium en un million d'années, son oxygène en un an et fabriquera son fer en une journée.

Les étoiles ne pourront se rendre plus loin dans le processus de fusion nucléaire. Le fer a la tête dure en plus d'être gourmand en énergie. Les éléments plus légers fusionnaient en émettant de l'énergie compensée par une masse résultante de l'élément fusionné, inférieure à la somme des masses de ses constituants. Or, la masse du noyau de fer est supérieure à celle de ses constituants et sa fabrique nécessite plutôt un apport d'énergie, ce qui entraîne la fin de l'étoile.

Vais-je me contenter d'un peu plus d'une vingtaine d'éléments allant de l'hydrogène au fer qui n'ont même pas pu se parer de leurs nuages d'électrons et qui n'ont pas appris à vivre en société ? Ce serait sous-estimer ma puissance créatrice. L'étoile va profiter de ses derniers instants et de son explosion en supernova pour permettre aux noyaux déjà formés de pratiquement compléter la gamme de noyaux atomiques en utilisant un processus de capture de neutrons pour former les noyaux les plus lourds. À remarquer que les étoiles forment des noyaux atomiques et non des atomes. La température trop élevée en leur sein empêche les liaisons électromagnétiques qui permettraient aux électrons d'habiller les noyaux, comme ils avaient commencé à le faire lorsque je me suis refroidi. La mort des étoiles et l'éjection des matériaux qu'elles ont constitués pourraient me servir de tremplin pour lancer un nouvel élan de créativité me permettant d'effectuer un nouveau bond vers la diversité. Mais en attendant un tel élan, regardons un peu comment est constituée la communauté des étoiles et comment elles vivent en société.

Je suis composé d'une grande variété d'étoiles. Leur masse diffère grandement de l'une à l'autre, allant d'environ 0,08 de masse solaire pour les plus petites jusqu'à quelque 300 masses solaires pour les plus grandes. Les plus petites vivent beaucoup plus longtemps que les plus grandes qui

s'empressent de consommer leur énergie. On en trouve aussi de différentes couleurs. Elles pourront atteindre des températures très différentes d'une variété à l'autre.

Les plus petites sont les frigides naines brunes. Elles ne mènent pas vraiment une vie d'étoiles, leur masse étant inférieure à la limite de 0,08 masse solaire, masse requise pour soutenir une réaction de fusion de l'hydrogène. La radiation d'une naine brune provient plutôt de sa contraction gravitationnelle. Difficile de prédire l'âge de sa mort puisque, ne consommant pas de carburant nucléaire, elle ne peut mourir par épuisement de sa réserve. Mais a-t-elle vraiment vécu ou n'était-elle pas plutôt mort-née.

Parmi les vraies étoiles, les plus petites, et aussi les plus abondantes sont les naines rouges dont la masse se situe entre 0,08 et 0,8 masse solaire. Elles doivent leur couleur rouge à une température de surface se situant entre deux et cinq mille degrés. Elles auront besoin d'un très bon régime de retraite, car elles consomment leur carburant nucléaire tellement lentement qu'elles peuvent espérer vivre pendant des centaines de milliards d'années.

Si l'on continue par ordre croissant de masse, viennent ensuite les naines jaunes dont la masse se situe autour d'une masse solaire, à plus ou moins deux ou trois dixièmes près. L'une d'elles attirera éventuellement mon attention et vous comprendrez pourquoi lorsque je vous en parlerai plus en détail dans un chapitre à venir. La température de leur surface, de cinq à six mille degrés, leur confère une chaleureuse couleur jaune vif. Elles peuvent vivre ainsi de façon relativement tranquille pendant une dizaine de milliards d'années. Leur production se sera alors limitée à la transformation d'hydrogène en hélium. Puis, manquant d'hydrogène en son cœur, elles voient rouge. Elles acquièrent en fait une double personnalité. Le noyau, maintenant composé d'hélium se

contracte, permettant à l'hélium de produire du carbone. Les couches extérieures commencent alors à se gonfler, l'étoile pouvant atteindre jusqu'à cent fois sa taille initiale. Sa température extérieure baisse et elle en rougit, l'histoire ne disant pas si c'est de fierté ou de honte. Elle devient une géante rouge. Elle continue ensuite sa marche en se transformant en naine blanche. Puis, consommant rapidement tout son hélium, ses couches extérieures produiront une aura, appelée nébuleuse planétaire, constituée des gaz que l'étoile aura éjectés. Ces nébuleuses arboreront alors des coloris et des formes tout à fait spectaculaires puis se dissiperont rapidement en quelque dix mille ans, enrichissant le milieu interstellaire. Il ne restera de l'étoile d'origine qu'un corps céleste appelé naine noire, d'une froideur cadavérique et n'émettant plus aucune lumière.

N'oublions pas les géantes, même si aucune foire n'est prévue, ni aucun défilé de géants. N'empêche qu'à l'échelle cosmique, elles ne vivront guère plus longtemps que le temps d'un défilé soit de dix à cent millions d'années. Goinfres, elles s'empiffrent tellement rapidement de leur carburant qu'elles n'auront pas le temps de flâner en compagnie des naines. Leur communauté demeure aussi beaucoup moins peuplée que celles des naines. Malgré tout, leur contribution à ma richesse sera incommensurable. J'en distinguerai deux familles, similaires à bien des points de vue, mais qui se différencient notamment par leur masse et par leur destin.

Parlons d'abord des étoiles dont la masse du cœur se situe entre 1,4 et 3 masses solaires. Malgré leur durée de vie limitée, elles mettront les bouchées doubles pour transformer d'abord l'hydrogène, puis l'hélium et adapter efficacement leur production d'une panoplie d'éléments atomiques jusqu'au fer en devenant de supergéantes rouges. Mais

contrairement aux naines jaunes dont les couches extérieures se dilatent graduellement en nébuleuses, ces géantes expulseront leur couche extérieure avec une rapidité extrême. Le cœur de l'étoile s'effondre sur lui-même jusqu'à se comprimer en une sphère extrêmement dense d'un rayon d'une dizaine de kilomètres en une fraction de seconde. Les noyaux atomiques sont détruits sous cette pression intense. Les électrons se joignent aux protons, expédiant des neutrinos et ne laissant qu'une boule de neutrons. L'étoile explose et propulse ses couches extérieures en devenant supernova, semant à tout vent sa précieuse production de noyaux atomiques. Mais son cœur, désormais tout nu, n'a pas dit son dernier mot. Il tourne maintenant tellement vite sur lui-même qu'il émet un faisceau d'ondes radio qui sera perçu sous forme de pulsations. Elle est devenue un pulsar qui ajoute à la diversité du monde cosmique.

Les étoiles dont la masse du cœur est de plus de 3 masses solaires et la masse totale de plus de 25 masses solaires suivront une ligne de vie similaire. Mais la gravité autour du cœur résiduel devient tellement grande que ce dernier n'émet plus de lumière et coupe apparemment toute communication avec le monde cosmique extérieur. Même s'il n'avait pas à être gêné après tout ce qu'il a accompli dans sa vie d'étoile, il se cache en trou noir stellaire. La dualité n'est donc jamais bien loin. Alors que le cœur de l'étoile s'éteint en trou noir, ses couches externes se propulsent en supernova et s'illuminent, pendant quelques jours, d'une incroyable brillance, pouvant équivaloir à une galaxie de cent milliards d'étoiles.

Le trou noir résiduel comprime sa masse en un point de dimensions infinitésimales, entouré d'une sphère horizon de non-retour, de quelques kilomètres de rayon, et de laquelle rien ne peut s'échapper, ni matière, ni lumière, ni radiation. S'il croit s'être soustrait à la face du monde, il se trompe. Sa

gravité signale sa présence. En aspirant les corps avoisinants, il laisse échapper des rayons X qui pourront être perçus. Il semblerait aussi qu'un trou noir puisse produire une certaine radiation en formant, en bordure de sa sphère horizon, des paires électron/positron qui s'annihilent, devenant lumière qu'un petit malin pourrait peut-être découvrir un jour. Se pourrait-il que les trous noirs aient encore un autre tour dans leur sac ? Un trou noir donne l'impression de faire disparaître toute information associée à la matière engloutie et disparue. Mais il pourrait discrètement crypter cette information sous forme d'hologramme sur sa sphère horizon.

Toute cette population qui me compose ne vit pas de manière isolée, en vase clos. Comme déjà mentionné, les étoiles naissent dans des pouponnières ou nuages. Ces nuages demeureront le milieu de vie des étoiles engendrées. La plupart des étoiles passeront leur vie au sein du milieu qui les a vues naître, bien que certaines d'entre elles, qui en seront éjectées, devront poursuivre leur vie en solitaires. Les points les plus denses des nuages originaux de gaz d'hydrogène et d'hélium se transforment en étoiles, mais cela n'empêche pas que des nuages de gaz résiduel demeurent présents au-delà des étoiles.

Là où la densité n'est pas suffisamment grande pour former des étoiles, elle n'est pas uniforme pour autant. La matière gazeuse s'est ainsi structurée en nuages parsemés d'étoiles et comportant divers paliers d'organisation. Il pourrait être logique de commencer par regarder d'abord les structures les plus grandes et raffiner mon inspection en allant dans les détails, des superamas jusqu'aux galaxies. Mais puisque j'ai d'abord parlé des étoiles, je continuerai plutôt par leur milieu le plus immédiat et regarderai ensuite comment il s'inscrit dans des ensembles de plus en plus vastes. Le quartier de proximité des étoiles constitue une galaxie.

Les galaxies peuvent être de tailles très différentes. Plusieurs d'entre elles sont des naines dont la taille se situe entre 15 et 30 000 années-lumière et contenant de cent millions à dix milliards d'étoiles. Une galaxie typique atteint une taille de l'ordre de cent mille années-lumière et contient des centaines de milliards d'étoiles. Les galaxies géantes peuvent être grandes de quelques millions d'années-lumière et abriter de l'ordre de mille milliards d'étoiles. Outre la taille, diversité oblige, les galaxies ne seront pas toutes coulées dans le même moule. Elles sont de formes variées, les plus populaires étant les spirales et les elliptiques.

Les galaxies spirales se présentent sous la forme d'un disque aplati dont l'extérieur se termine par des bras déployés en spirale et dont le bulbe central, plus enflé, prend plutôt une allure ellipsoïdale. Elles abritent des étoiles de différents âges. Étant de véritables machines à produire des étoiles, leur population d'étoiles en bas âge se renouvelle à mesure que les autres étoiles vieillissent et meurent. La pyramide d'âge n'est toutefois pas uniforme à travers la galaxie. Les étoiles les plus âgées cherchent à se réfugier vers la zone centrale. Les maternités d'étoiles les plus actives se trouvent plutôt le long des bras spiraux, où la densité de matière est plus importante. Des étoiles y naissent, vivent et meurent dans un nuage de gaz qui s'enrichit de la poussière des cadavres, fournissant une gamme de matériaux plus intéressante à mesure que l'on avance de génération en génération. Le centre de la galaxie abrite généralement un trou noir supermassif dont je reparlerai.

Les galaxies elliptiques, appelées ainsi en raison de leur forme, s'activent beaucoup moins que les galaxies spirales. Contenant peu de gaz interstellaire, la naissance de nouvelles étoiles n'y est pratiquement pas possible, d'où une population d'étoiles âgées.

Outre ces deux catégories, on trouve une panoplie de galaxies irrégulières, dont la plupart sont des galaxies naines ne contenant que de dix millions à un milliard d'étoiles. Généralement assez riches en gaz et poussières interstellaires, elles peuvent abriter des étoiles jeunes. Mais leur fâcheuse tendance à voisiner de grandes galaxies spirales les rend vulnérables. Elles risquent de se faire avaler.

Tel que déjà mentionné, un trou noir supermassif loge généralement au centre d'une galaxie. Le superlatif est ici tout à fait approprié puisque la masse d'un tel trou noir peut atteindre de plusieurs dizaines de millions jusqu'à plusieurs milliards de masses solaires. Une forme de dualité se manifeste encore, tant de masse concentrée en un point aussi petit alors que je dispose maintenant de tant d'espace pour étaler ma masse. Difficile de raconter ce qui se passe à l'intérieur de ce point infinitésimal, petit au point de devenir une singularité qui échappe aux modèles mathématiques. Peut-être devient-il un trou de ver par lequel toute cette masse engloutie est expulsée vers un autre univers ? Mais je n'irai pas voir, du moins pour l'instant, de peur d'y disparaître avant de m'être réalisé.

Et pour ajouter à la dualité déjà abordée concernant une étoile géante qui se divise en trou noir et supernova, parlons d'un phénomène similaire d'une ampleur beaucoup plus grande qui se manifeste dans une galaxie à noyau actif. La force avec laquelle le trou noir aspire les étoiles et gaz environnants est tellement grande qu'il s'entoure d'une concentration de matière d'une extraordinaire surbrillance. Si la masse du trou noir atteint plusieurs milliards de masses solaires, ce phénomène devient un quasar. Ainsi, les plus gros trous noirs génèrent les points les plus lumineux et brillants de l'univers. Puisque le trou noir avale alors de 10 à 1 000 masses solaires par an, la durée de vie du quasar est limitée

en raison de la quantité limitée de nourriture dans la sphère d'influence du trou noir.

J'aurais de la difficulté à effectuer un décompte du nombre de galaxies, surtout que je suis rendu trop grand pour me voir en entier. Mais elles se comptent sans doute par centaines de milliards. Si une galaxie constitue une communauté d'étoiles, les galaxies se regroupent elles-mêmes en communauté. Leur vie communautaire est cependant plus tumultueuse. Les étoiles mènent une vie plutôt campagnarde et conservent une bonne distance les unes des autres, distance pouvant équivaloir à des milliers de fois leur taille. Les galaxies, au contraire, vivent une promiscuité urbaine. Elles ne sont séparées les unes des autres que d'une distance équivalente à environ 10 à 50 fois leur taille, d'où des heurts fréquents. Ces interactions entre elles en modifient le portrait. Les galaxies naines qui s'aventurent dans le voisinage de grandes galaxies risquent fort d'être avalées par ces dernières. Quand deux grandes galaxies s'affrontent, il est plus probable qu'elles règlent le conflit en fusionnant. Une telle fusion entre deux galaxies spirales peu en transformer radicalement la nature en projetant leur substance gazeuse dans l'espace intergalactique, la galaxie résultante devenant elliptique. Il ne faut toutefois pas s'en faire puisque l'onde de choc alors provoquée donnera naissance à une multitude d'étoiles à même les gaz éjectés, permettant d'en récupérer une grande partie.

Ces remous ne découragent pas les galaxies de leur vie commune. Elles continuent de cohabiter dans des ensembles immédiats qui constituent des amas. Un amas typique contient de quelques dizaines à plus d'une centaine de galaxies, certains amas pouvant même en contenir des milliers. Les amas de galaxies sont finalement rassemblés en superamas. Cette organisation galactique à très grande échelle semble

former une sorte de réseau filamenteux ou de toile cosmique à l'intérieur duquel se trouvent de grands espaces pratiquement vides de galaxies. La matière noire pourrait en constituer la colle ou le ciment, l'ossature de cet assemblage, alors que l'énergie noire servirait d'outil pour le façonner.

Voilà une bonne occasion de parler davantage de cette mystérieuse matière noire dont j'ai déjà très brièvement signalé l'existence au chapitre précédent. Quand je regarde en arrière, les choses me semblent s'être précipitées, considérant que l'on se trouve à l'échelle cosmique. Des étoiles et des galaxies étaient déjà présentes vers cinq cents millions d'années. On compte maintenant des milliards et des milliards d'étoiles regroupées dans des milliards de galaxies, elles-mêmes organisées en un complexe réseau d'amas et de superamas. Mais comment la gravité a-t-elle pu trouver suffisamment d'énergie pour travailler aussi vite. Je sais, des centaines de millions ou quelques milliards d'années, cela peut paraître bien long après avoir compté en infimes fractions de seconde. Mais n'oublions pas que la période d'inflation est révolue depuis longtemps et que je me développe maintenant à une échelle beaucoup plus grande, l'échelle de temps ayant aussi changé.

Au fait, si le processus me semble rapide, c'est que la matière ordinaire, protons, neutrons, électrons, me semble bien insuffisante pour procurer un tel tonus à la gravité. Il ne faut pas se fier seulement à ce que l'on voit. La matière noire s'amène en renfort. Étant beaucoup plus abondante, elle met tout son poids dans la balance pour procurer à la gravité la force nécessaire à l'élaboration et à l'organisation des étoiles et des galaxies dans un délai raisonnable. Sa présence sous forme de halo à l'intérieur des galaxies permet d'en stabiliser la forme alors qu'à plus grande échelle, elle permet d'assembler les galaxies, les amas et les superamas. Sans elle pour

jouer un rôle de ciment et ralentir ma croissance, je ne constituerais peut-être aujourd'hui qu'une masse éparpillée de matière gazeuse plus ou moins uniforme à travers l'espace quasi infini.

Revenons au monde des petits qui peut maintenant profiter du monde des grands pour reprendre son développement. Même si les étoiles ont produit une bonne variété de noyaux atomiques, la diversité n'a pas dit son dernier mot pour autant. Au gré des étoiles qui meurent, explosant en supernovae, les noyaux atomiques produits en leur sein sont expulsés en dehors du brasier stellaire. Se retrouvant soudain dans la froidure, ces noyaux vont s'habiller d'un nuage d'électrons et devenir des atomes. Quelques atomes, dont les noyaux atomiques n'aimaient pas la chaleur, tel le lithium, le béryllium et le bore vont profiter du fractionnement de noyaux plus grands par l'action des rayons cosmiques pour venir compléter le tableau atomique.

Les atomes se mettent à l'œuvre à leur tour. À l'instar des quarks au niveau inférieur et des étoiles et des galaxies au niveau supérieur, les atomes ne sont pas des êtres solitaires. Serait-ce un effet à peine subtil du champ morphique qui aide à reproduire les patterns, du très petit au très grand ? On assiste à une véritable explosion de diversité. Les atomes vont se lier entre eux pour former des molécules. Qu'on pense à l'oxygène qui adore s'associer aux métaux pour former des oxydes. L'hydrogène n'est pas en reste, s'offrant à des atomes plus lourds tels l'oxygène, l'azote ou le carbone pour former respectivement l'eau, l'ammoniac ou les hydrocarbures, autant de substances qui pourraient éventuellement avoir un si grand rôle à jouer dans mon cheminement. Les poussières interstellaires vont contribuer en recevant des molécules hydrogénées pour permettre, avec la collaboration

des rayons ultraviolets et des rayons cosmiques, l'élaboration de molécules complexes.

Face à la panoplie de corps célestes qui brillent de mille feux, on pourrait en oublier les planètes. Au fil des générations d'étoiles, les nuages galactiques ont fait le plein de poussières léguées par les étoiles défuntes. De tels nuages entourent les nouvelles étoiles en formation. Les poussières s'agitent sous l'effet du gaz turbulent qui enveloppe l'embryon d'étoile. Elles s'entrechoquent et du coup, commence à s'agréger en flocules dont la taille se mesure en centimètres, soit de l'ordre de dix mille fois la taille des poussières. Ces flocules continuent de s'entrechoquer pour former des planétésimaux d'une taille de l'ordre de quelques kilomètres. Quand l'un de ces objets atteint une masse suffisante, la gravité s'en mêle, attirant les gaz environnants pour lui permettre de devenir une comète, un astéroïde ou une planète. Aussi, certains des planétésimaux les plus massifs vont s'adjoindre leurs voisins moins pourvus, devenant, sur une période de dix à cent millions d'années, des planètes telluriques composées de roches et de métaux et comprenant un noyau et une croûte. D'autres, encore plus massiques, vont s'envelopper d'éléments plus volatils pour former des planètes géantes gazeuses.

Bien que ce ne soit pas toutes les étoiles qui puissent s'entourer de planètes, des milliards d'entre elles y sont sans doute parvenues, de sorte que les planètes doivent aussi se compter par milliards. Mais elles sont très discrètes, n'étant pas elles-mêmes lumineuses, si ce n'est par le reflet de la lumière de leur étoile hôte. Elles passent donc pratiquement inaperçues. Je ne peux pas les dénombrer ni évaluer le potentiel de chacune d'elles.

Moi, univers, je me sens vraiment devenu un être vivant. Les étoiles en sont les cellules. Les filaments d'amas et de

superamas de galaxies en constituent le système nerveux. La matière noire joue un rôle de squelette qui tient le tout en place. Et tout bouge à l'intérieur. Les planètes tournent sur elles-mêmes. Elles gravitent autour de leur étoile hôte. Les étoiles tournent autour de l'axe du disque de leur galaxie. Les galaxies bougent à l'intérieur des amas. Les galaxies plus petites tournent autour de consœurs plus grandes. Des galaxies entrent en collisions. C'en est étourdissant.

Ces mouvements s'accompagnent d'un extraordinaire spectacle lumineux. Avec tous ces corps qui brillent et scintillent dans toute la gamme des couleurs, j'ai l'impression d'être devenu un feu d'artifice, un véritable spectacle pyrotechnique continu.

Mine de rien, le temps passe. J'ai maintenant dépassé les quatre milliards d'années. Je suis encore bien jeune, mais je sens malgré tout certains signes de vieillissement qui se manifestent. Je produis déjà moins de quasars depuis quelques centaines de millions d'années. Il commence à manquer d'étoiles géantes en mesure de satisfaire suffisamment l'appétit des trous noirs pour leur permettre d'atteindre le statut de quasar. Mon taux de production d'étoiles a atteint son paroxysme. Il reste encore bien sûr beaucoup de matière gazeuse et poussiéreuse prête à s'assembler en étoiles, mais leur production commence à ralentir.

Sept à huit milliards d'années sont passées. J'ai une sensation étrange. Pendant quelques milliards d'années, ma croissance ralentissait. Je croyais me diriger vers l'âge adulte. Puis voilà que ma croissance s'accélère. Rien de comparable à ce que j'ai vécu lors de l'épisode d'inflation de ma jeunesse, mais tout de même. Je n'ai pourtant pas consommé d'hormones de croissance. La masse noire avait jusqu'ici alimenté suffisamment la gravité pour ralentir ma croissance. Mais j'ai malgré tout grandi suffisamment pour

subir une baisse significative de densité, puisque je ne produis pas de nouvelle matière et qu'elle est distribuée dans plus d'espace. L'énergie noire, aussi appelée énergie sombre, qui s'activait surtout à façonner la toile cosmique en cherchant à écarter les galaxies les unes des autres, exercerait maintenant un effet de répulsion suffisant pour contrer la masse noire et accélérer ma croissance. Il y a de quoi me demander si je vais me dilater à l'infini. Mais laissons d'abord faire le temps.

J'ai maintenant environ neuf milliards d'années. Parti du très petit monde des cordes et des particules, je me suis étendu dans le très grand monde des étoiles et des galaxies tout en revenant compléter mon petit monde avec des atomes et des molécules. Pourtant, je ne me suis jamais attardé à exploiter le monde à une échelle intermédiaire. Avant de devenir trop grand et de risquer d'être disloqué en raison d'une trop faible densité pour tenir tête à l'énergie noire, il serait intéressant de raffiner davantage mon être pour permettre un meilleur épanouissement de la conscience, de l'esprit. Le milieu intermédiaire entre le monde des très petits et le monde des très grands, disons à l'échelle d'une planète, me semble propice.

Chapitre 5 La famille solaire

Quelque temps après avoir célébré mon anniversaire, neuf milliards d'années, ce n'est pas un cadeau d'anniversaire, mais l'une de mes étoiles, une étoile jaune de taille moyenne en gestation, en apparence très ordinaire, qui attire mon attention.

Je veux bien vous dire où se passe ce phénomène au cas vous vous voudriez rendre visite à cette nouvelle étoile lors de vos prochaines vacances. Mais ne vous précipitez pas inutilement dans l'espoir d'assister à sa naissance. Non pas que le médecin risque de vous refouler à la salle d'attente, mais plutôt parce qu'au moment où vous lirez ces lignes, la nouvelle étoile aura déjà dépassé les quatre milliards et demi d'années. Autant vous indiquer les coordonnées en distances qui seront effectives lorsque j'approcherai les quatorze milliards d'années plutôt qu'en distances qui existent actuellement alors que je n'ai que neuf milliards d'années. En effet, étant donné que je grandis toujours, les distances pourraient évoluer sensiblement d'ici là. Les distances à l'intérieur de la galaxie ne changeront peut-être pas beaucoup, mais celles entre les galaxies pourraient changer davantage, alors ne prenons pas de risques.

La naissance a lieu dans une galaxie appelée la Voie lactée. Il s'agit d'une galaxie spirale dont le disque atteint environ cent mille années-lumière de diamètre et mille années-lumière d'épaisseur. Les étoiles s'y comptent en centaines de milliards. La nouvelle étoile n'y sera donc pas seule. Sa pouponnière est située à environ vingt-six mille années-lumière du centre galactique, assez loin pour ne pas se faire aspirer par le trou noir supermassif qui s'y trouve. Vous pourrez la trouver le long d'un bras spiral, le Bras d'Orion.

Elle ne vivra pas isolée. Si vous la visitez après avoir lu ces lignes, vous remarquerez sans doute plusieurs étoiles, notamment Alpha du Centaure et Sirius à moins de dix années-lumière et plusieurs autres dans un rayon d'une vingtaine d'années-lumière.

La Voie lactée habite avec un groupe de galaxies, dont sa sœur Andromède, à environ deux millions et demi d'années-lumière, et une trentaine de galaxies naines plus ou moins rapprochées à une distance allant de quelques dizaines de milliers à quelques millions d'années-lumière. Ce groupe de galaxies s'étend sur environ dix millions d'années-lumière. Il porte le nom original de Groupe local. Il est lui-même situé dans un superamas appelé parfois Superamas local, mais souvent Superamas de la Vierge, car il contient l'Amas de la Vierge. Ce superamas, d'un diamètre de l'ordre de deux cents millions d'années-lumière, abrite environ dix mille galaxies.

L'étoile naissante est constituée d'un nuage d'un diamètre de l'ordre d'une année-lumière. Ce nuage est composé essentiellement d'hydrogène avec un peu d'hélium. Mais ne sous-estimons pas les deux pour cent d'éléments lourds et de grains de poussières qu'il contient et dont il a hérité à la suite de l'explosion de supernovae lors du décès d'étoiles massives de générations antérieures. Curieux hasard, sa masse totale est d'une masse solaire et des poussières, poussières qui iront former les planètes plutôt que de demeurer dans l'étoile. Je nommerai donc cette étoile Soleil.

Une onde de choc, peut-être due à une supernova dans les environs, a provoqué l'effondrement gravitationnel du nuage stellaire qui commence à se contracter. Sa contraction l'amène à tourner de plus en plus rapidement sur lui-même. La majeure partie de la masse se densifie jusqu'à ce que son cœur atteigne une température de l'ordre de quinze milliards

de degrés. Voilà, le feu est pris, la fusion nucléaire de l'hydrogène en hélium s'est amorcée. Le Soleil est né. Pendant ce temps, la partie extérieure du nuage est prise dans un vertige de forces centrifuges produites par sa rotation. La matière centrifugée ne panique pas pour autant. Elle se regroupe autour du Soleil en un disque aplati d'un rayon d'environ un millième d'année-lumière ou cinq heures-lumière. Le tout formera le système solaire.

Au fait, je réalise que mon ruban à mesurer acquis au début du dernier chapitre, gradué en années-lumière, est trop long et inapproprié pour examiner le système solaire. Je pourrais adopter une nouvelle unité de mesure plus pratique, l'unité astronomique, d'une longueur de cent quarante-neuf millions six cent mille kilomètres. Mais autant utiliser directement l'étalon kilomètre qui vous sera sans doute plus familier.

L'union fait la force. Les poussières qui ont pris place dans le disque vont se fréquenter et s'assembler pour produire des flocules, puis des planétésimaux, pour enfin former une multitude d'objets qui vont graviter autour du Soleil. On y retrouvera des planètes, des planètes naines, des astéroïdes, des comètes. Une fois les fusions nucléaires enclenchées au cœur du Soleil, celui-ci dégage une énorme chaleur qui va décroissante plus on s'en éloigne. Rendu à une distance suffisante, on prend un tel coup de froid que des substances volatiles se solidifient. On a atteint une ligne de gel. À l'intérieur de cette ligne prennent place quatre planètes telluriques et la ceinture d'astéroïdes. À l'extérieur se situent quatre planètes géantes, Pluton, la ceinture de Kuiper et le nuage d'Oort. Les plus pressées de se développer et les plus gourmandes sont les grandes planètes externes, d'abord Jupiter puis Saturne suivies d'Uranus et Neptune. Les planètes

telluriques les imiteront assez rapidement en quelques dizaines de millions d'années.

Au bout de quelques centaines de millions d'années, c'est quasiment le déluge. Une intense pluie de météorites s'abat sur les planètes telluriques. Il semble que le mouvement des planètes géantes gazeuses, en train de chercher leur place, perturbe grandement des rassemblements de petits objets, notamment la ceinture d'astéroïdes. Affolés, plusieurs de ces objets prennent diverses directions, que ce soit vers les planètes telluriques à l'intérieur, ou vers l'extérieur. Le paysage des planètes telluriques en conservera plusieurs traces. Il suffira de voir une jour les nombreux cratères qu'on y retrouvera sauf peut-être sur la terre où ils auront été effacés par l'érosion.

Permettez-moi maintenant de vous présenter les membres de la famille du Soleil. Je ne procéderai pas par ordre de naissance, le tout s'étant formé trop vite à l'échelle de temps de mon existence pour les différencier en fonction de leur âge. Je n'irai pas non plus dans l'ordre classique de gauche à droite, mais plutôt en partant des plus rapprochés vers les plus éloignés du Soleil.

Parlons d'abord des planètes telluriques, celles qui ont choisi la chaleur. Il fait trop chaud au goût des matières volatiles qui ne peuvent se condenser. Elles s'enfuient en grande partie vers la ligne de gel. Les planètes en formation seront, elles, bien pourvues en substances plus lourdes qui ne craignent pas la chaleur tels les métaux et les roches de silicate. Certaines d'entre elles pourront aussi retenir d'autres substances un peu plus légères, notamment de l'azote, du carbone et de l'oxygène et se constituer une atmosphère.

Mercure

Mercure est la planète qui a osé se frotter de plus près aux rayons ardents du Soleil. Il y a, malgré tout, des nuages de poussières qui subsistent entre Mercure et le Soleil, mais ils ne semblent pas avoir manifesté l'intention de s'assembler en planètes. Toute petite, Mercure a un rayon d'un peu plus de deux mille quatre cents kilomètres. Elle gravite à une distance moyenne d'environ cinquante-huit millions de kilomètres du Soleil. Elle aime tellement la chaleur qu'elle ne s'est même pas habillée, restant quasiment dépourvue d'atmosphère. En contrepartie, sa surface subit un froid glacial la nuit, les écarts de température allant de quatre cent trente degrés Celsius le jour à moins cent quatre-vingts la nuit. Une partie importante de son volume, soit environ quarante pour cent, est occupé par un noyau constitué principalement de fer, qui est recouvert d'un manteau de silicate puis d'une croûte.

Vénus

En s'éloignant du Soleil, on croise ensuite Vénus, dont la distance moyenne par rapport au Soleil est d'environ cent huit millions de kilomètres. Sa taille est plus imposante avec un rayon de plus de six mille kilomètres. Bien qu'elle se tienne plus loin du Soleil que Mercure, il y fait plus chaud à sa surface, soit plus de quatre cent soixante degrés Celsius. Elle s'est revêtue d'une atmosphère épaisse et dense, composée en grande partie de gaz carbonique. Cette atmosphère la rend très brillante. Elle ne suffit toutefois pas à la protéger des rayons solaires et de plus, elle crée un important effet de serre, empêchant sa chaleur de s'échapper par rayonnement

infrarouge. Ainsi, on n'a pas envie d'aller y prendre une marche et encore moins de l'habiter. Elle n'est pas non plus propice pour y faire du ski malgré une chaîne de montagnes qui s'élève jusqu'à quatorze mille mètres. En bonne planète tellurique, elle comporte un noyau de fer et de nickel, sur un peu moins de la moitié de son rayon, probablement solide dans sa partie interne et liquide dans sa partie externe, un manteau de silicates et d'oxydes de métaux en ignition, et enfin une mince croûte à base de silicates. Sa température élevée ne lui a pas permis de retenir d'eau à sa surface. Vénus présente ses petits côtés fantaisistes. Sa rotation se fait en sens inverse de celui de la plupart des autres planètes solaires. De plus, elle tourne lentement sur elle-même et parcourt plutôt rapidement son orbite autour du Soleil, de sorte qu'une journée y dure plus longtemps qu'une année.

Terre

Voici la Terre! On l'appellera aussi Gaïa lorsqu'elle aura pris plus de maturité. Elle s'est vraiment déniché une place de choix à l'intérieur de son habitat que constitue le système solaire. En ne s'installant ni trop près ni trop loin du Soleil, à une distance moyenne de cent quarante-neuf millions six cent mille kilomètres, elle évitera autant la chaleur excessive que le froid glacial. Elle sera ainsi la seule planète du système solaire à pouvoir conserver de l'eau liquide, ce qui lui donnera un potentiel énorme de créativité. Mais avant d'en arriver là, observons-la à l'époque actuelle. N'oublions pas que je n'ai encore qu'un peu plus de neuf milliards d'années. Elle n'a pas l'apparence qu'elle aura lorsque vous la verrez à votre époque, soit près de cinq milliards d'années plus tard. Elle vit en fait sa période de gestation, ou d'accrétion, et sa

période de petite enfance, ou Hadéen. Il s'agit d'une époque très perturbée pour cette jeune Terre en formation et elle en restera profondément marquée.

Son fœtus, la proto-Terre, s'est formé à partir de poussières du disque entourant le Soleil en formation qui ont fondu et formé des petites gouttes sphériques, composées notamment de silicates. Celles-ci s'assemblent pour former des chondrites et enfin des planétésimaux. La proto-Terre naît d'un heureux assemblage de planétésimaux en quelques millions d'années. Elle connaîtra ensuite une croissance très rapide pendant quelques dizaines de millions d'années. La proto-Terre s'empiffre alors de toute la matière qu'elle peut trouver à sa portée gravitationnelle. Après quarante millions d'années, la nourriture se fait rare au point que sa croissance s'arrête pratiquement, alors qu'elle a atteint quatre-vingt-dix pour cent de sa masse.

Parlons maintenant de la Terre plutôt que de la proto-Terre compte tenu du degré d'avancement de son accrétion. Elle a déjà commencé à se structurer bien que sa structure actuelle diffère sensiblement de celle qu'elle affichera dans quelques milliards d'années. Elle est entièrement recouverte d'un océan magmatique d'une épaisseur pouvant atteindre mille kilomètres d'épaisseur. Elle réussit alors tant bien que mal à se couvrir d'une mince croûte de roches basaltiques figées. Celle-ci est régulièrement fragmentée par les turbulences de l'océan magmatique et les impacts des météorites en surface. Sous l'océan magmatique se trouve un manteau solide, mais qui laisse tout de même passer le fer et les autres substances qui l'accompagnent pour aller former le noyau au centre de la planète. La température demeure toutefois beaucoup trop élevée pour permettre, pour l'instant, la formation d'un noyau solide. À l'état liquide, le noyau n'est donc pas encore prêt à entreprendre son mouvement de rotation pour

engendrer un champ magnétique qui protégera la Terre. Elle saura bien y remédier lorsque le besoin s'en fera sentir. Une mince couche de transition sépare le manteau solide du noyau liquide. Ainsi, la distribution des éléments chimiques constituants la Terre a déjà subi une ségrégation en fonction de la profondeur où l'on se trouve.

Si la Terre croit en avoir fini, elle se trompe. Quelques dizaines de millions d'années plus tard, voilà qu'une petite sœur, Theia, manifeste sa présence sur une orbite rapprochée de la sienne. Theia est beaucoup plus petite que la Terre, sa masse étant dix fois moindre. Néanmoins, sachant qu'elles ne pourront coexister et continuer à se développer sur des orbites aussi rapprochées, elle décide de s'attaquer à la Terre. Non seulement cette dernière en sortira-t-elle victorieuse, mais elle en tirera un énorme avantage. En plus de profiter de la collision pour ajouter à sa masse, une partie de la matière est alors éjectée et se rassemble en un anneau autour d'elle pour finalement former un satellite, la Lune. La composition chimique de la Lune sera fortement influencée par la ségrégation des éléments constituants de la Terre puisque les matériaux arrachés lors de l'impact proviennent de l'océan magmatique. Elle comporte donc, en proportion, beaucoup moins d'éléments lourds, tel le fer, que sa mère la Terre a stocké dans son noyau.

La Lune demeurera en orbite autour de la Terre et l'accompagnera au fil des milliards d'années à venir. Elle ne se contentera pas de jouer la compagne, d'éclairer les nuits terrestres ou de faire la belle en montrant ses croissants. Elle sera appelée à jouer des rôles clés, notamment en se servant de sa masse pour activer les marées sur la Terre et en stabilisant son axe de rotation. L'énergie déployée à produire les marées aura pour effet de ralentir la vitesse de rotation de la Terre et d'éloigner progressivement la distance de l'orbite de

la Lune. La durée du jour qui est d'environ six heures après la formation de la Lune augmentera jusqu'à atteindre environ vingt-quatre heures dans quelques milliards d'années. La distance entre la Lune et la Terre passera de vingt-cinq mille à plus de trois cent quatre-vingt mille kilomètres.

Revenons maintenant à la Terre. Déjà en cette période de l'Hadéen, la Terre s'est rapidement parée d'une atmosphère primordiale qui ne peut jouer l'indépendante et mener sa propre vie. Elle doit plutôt composer avec l'océan magmatique sur lequel elle repose et avec lequel elle demeure en constante interaction. Elle est donc composée essentiellement d'éléments volatils provenant des roches fondues, hydrogène, hélium, azote, ammoniaque, gaz carbonique, méthane, vapeur d'eau et gaz rares. On n'y trouve pas d'oxygène et la pression atmosphérique est très élevée. Heureusement pour vous que vous n'êtes pas encore nés. La Terre se montre alors en robe de couleur marron opaque. Le choc de Theia la perturbe grandement. L'atmosphère devient alors chargée en gaz à effet de serre, notamment du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau et du méthane.

Cet effet de serre, que l'on craindra tant dans quelques milliards d'années, a pour effet d'élever suffisamment la température à la surface de la Terre pour y permettre la présence d'eau liquide, bien que le Soleil n'a alors atteint que soixante-quinze pour cent de sa puissance. Les ancêtres des océans se manifestent. Étant intimement liée à l'atmosphère, leur composition en est forcément marquée. L'absence d'un champ magnétique et d'une couche d'ozone a pour effet d'exposer la surface de la Terre aux rayons ultraviolets émis par le Soleil. Il en résulte des pluies très acides et des éléments dissous dans l'eau qui, en présence de fer ferreux, lui donnent une belle teinte verte qui n'a rien à voir avec un bloom d'algues.

Aux alentours de sept cents millions d'années après le début de sa gestation, la Terre a pratiquement atteint sa masse finale. Elle ne peut toutefois pas se reposer en paix. Elle s'apprête à subir, pendant une centaine de millions d'années, le grand bombardement tardif dont j'ai fait mention plus haut. Ce bombardement intense d'astéroïdes apporte un revêtement, une couche de finition, à la croûte terrestre primitive. Il joue un rôle important dans la composition géochimique de l'interface roche-atmosphère. Grâce à lui, des compagnies minières se réjouiront, dans quelques milliards d'années, de la présence significative de fer et autres métaux lourds, notamment des substances précieuses tels l'or et le platine. Cette fameuse Terre présente déjà, à la fin de l'Hadéen, un énorme potentiel. Mais avant de suivre plus avant le raffinement à venir de son histoire, complétons la présentation des autres membres de son illustre famille solaire. On y rencontrera les responsables du bombardement, les grandes planètes qui habitent à l'extérieur de la ligne de gel, principalement Jupiter avec son action agressive sur la ceinture d'astéroïdes.

Mars

La plus proche voisine de la Terre en continuant de s'éloigner du Soleil est Mars. Gravitant à une distance moyenne d'environ deux cent vingt-huit millions de kilomètres du Soleil, elle reçoit moins de rayonnement solaire que sa voisine, mais ne s'expose tout de même pas trop aux grands froids. Elle est beaucoup plus petite avec un rayon qui fait la moitié de celui de la Terre et une masse plus de dix fois moindre. Sa densité est moindre aussi et sa gravité ne dépasse pas trente-huit pour cent de celle de la Terre. Mars semble

prometteuse dans sa jeunesse. Sa température et son atmosphère présentent des conditions propices à l'accumulation d'eau liquide à sa surface, ce qui pourrait constituer un tremplin intéressant vers le développement d'une vie biologique et l'épanouissement de la conscience. Son noyau liquide n'est pas en mesure d'assumer un rôle de dynamo pour constituer un champ magnétique protecteur. Le vent solaire s'attaque à son atmosphère qui n'exerce pas un effet de serre suffisant et la température s'abaissera à sa surface jusqu'à une moyenne de l'ordre de moins soixante degrés Celsius. Elle n'arrivera malheureusement pas à y maintenir une présence permanente d'eau liquide. L'eau doit se réfugier sous forme de glace aux pôles, surtout le pôle Nord, et sous la surface de la planète. Les espoirs de développement s'en trouvent très hypothéqués. S'ajoute à cela l'incapacité des deux petites lunes dont elle se dotera, Phobos et Deimos, d'une vingtaine et une dizaine de kilomètres de diamètre respectivement, à assurer la stabilité de son axe de rotation. Parmi les signes qui caractériseront Mars au cours de son évolution, signalons la différence de topographie entre les hémisphères nord et sud. Le premier connaîtra une forte activité volcanique, ces volcans pouvant atteindre jusqu'à vingt-cinq mille mètres de hauteur, constituant de grandes plaines de lave, et sera entaillé d'une super cicatrice, un grand canyon d'environ quatre mille kilomètres de longueur. Le second demeura pratiquement dépourvu de volcans, présentant plutôt de grands terrains surélevés criblés de cratères. Son atmosphère s'amincira et se composera surtout de gaz carbonique. Se sent-elle honteuse de ne pouvoir rivaliser de créativité avec sa voisine la Terre ? Toujours est-il qu'elle en rougira, en recouvrant son sol d'oxyde de fer.

Ceinture d'astéroïdes

Au-delà de Mars, une ceinture d'astéroïdes forme une couronne d'environ trois cents millions de kilomètres de largeur, son bord intérieur se trouvant à environ trois cents millions et son bord extérieur à six cents millions de kilomètres du Soleil. Elle encercle la zone intérieure où gravitent les planètes telluriques. Elle est composée de millions d'astéroïdes de petite taille sauf Cérès que l'on pourrait qualifier de planète naine. Il semble que les efforts de ces corps pour former une planète aient été anéantis par des résonances gravitationnelles induites par Jupiter. Non satisfaite d'avoir empêché la formation de cette planète, Jupiter, en se déplaçant, s'est par la suite attaquée à la ceinture d'astéroïdes, réduisant considérablement sa masse. Une partie des corps éjectés sont allés frapper les planètes telluriques, provoquant le grand bombardement tardif. D'autres, propulsés vers l'extérieur, ont pu chercher refuge dans la ceinture de Kuiper ou dans le nuage d'Oort.

Jupiter

Franchissons maintenant la ligne de gel pour enfin rencontrer cette fameuse Jupiter qui a eu tant d'influence sur les autres membres de la famille solaire. Ha la Jupiter! Très gourmande, elle s'est dépêchée d'avaler une grande partie de la matière disponible. Elle aspirait sans doute à devenir une étoile plutôt qu'une planète. Malgré sa masse imposante qui représente deux fois et demie celle de toutes les autres planètes du système solaire réunies, il lui en aurait fallu encore des dizaines de fois plus pour que son cœur atteigne une température suffisante pour amorcer une réaction de fusion

nucléaire. Elle n'en est pas moins imposante avec une masse de plus de trois cents fois celle de la Terre, un diamètre onze fois plus grand et un volume plus de treize cents fois plus grand. Aussi, à l'image du Soleil qui s'est entouré de planètes, d'astéroïdes et de comètes, elle s'entourera de quatre lunes régulières, d'une multitude de petites lunes irrégulières et d'anneaux. On entend par lunes régulières des satellites suffisamment massifs pour que leur gravité puisse leur faire prendre une forme sphérique.

Formée la première, en l'espace d'un à dix millions d'années après la formation du système solaire, elle tarde à adopter sa position. Lorsqu'elle se décide à se rapprocher du Soleil vers ses sept cents millions d'années, des résonances gravitationnelles feront fuir une grande partie des membres de la ceinture d'astéroïdes, provoquant du même coup le grand bombardement. Elle choisit finalement une orbite à une distance moyenne d'un peu plus de sept cent soixante-dix-huit millions de kilomètres du Soleil. Elle a un rayon de l'ordre de soixante-dix mille kilomètres, légèrement enflé à l'équateur. Elle se ratatine avec le temps, sa contraction lui permettant d'émettre près de deux fois plus d'énergie qu'elle n'en reçoit du Soleil.

Elle est composée presque aux trois quarts d'hydrogène, le reste étant constitué en majeure partie d'hélium en plus d'un cœur rocailleux. Autour du cœur très chaud, de vingt-cinq à quarante mille degrés Celsius, se trouve une couche d'hydrogène de quelques dizaines de milliers de kilomètres d'épaisseur, où règne une pression tellement forte, des millions de fois la pression atmosphérique terrestre, que l'hydrogène s'y présente sous une forme métallisée semblable à du mercure. Les mouvements de matière dans cette couche lui donnent un champ magnétique beaucoup plus intense que celui de la Terre. Cette couche métallisée est elle-même

recouverte d'une couche d'hydrogène liquide. Vous n'y trouverez aucune croûte solide, de sorte que si vous y allez, inutile d'apporter votre voiture.

D'ailleurs, outre le fait que vous risqueriez de vous enfoncer, il vous faudrait un super chauffe-moteur et vous pourriez être longtemps bloqués en raison de tempêtes. En effet, l'atmosphère de Jupiter n'est pas des plus conviviales. Sa température est nettement au-dessous des moins cent degrés Celsius et ne comptez pas aller vous y faire bronzer l'été puisqu'il n'y a pratiquement pas de saisons en raison de la faible inclinaison de son axe de rotation. Les vents atteignent régulièrement quelques centaines de kilomètres par heure; ça s'appelle attache ta tuque. Les tempêtes peuvent y durer des siècles. Son atmosphère comporte trois couches de nuages de cristaux de glace, l'une constituée d'ammoniac à l'extérieur, celle intermédiaire, de sulfure d'ammonium, et celle à l'intérieur, d'eau gelée.

À défaut d'être intéressante pour y séjourner, Jupiter se montrera particulièrement agréable à regarder. La chimie de son atmosphère lui permet d'afficher de superbes jeux de couleurs dans les tons de rouge, brun, jaune, mauve et ocre qui se déploient par bandes en fonction des écarts de pression atmosphérique d'une zone à l'autre. Et ses tempêtes si redoutables lui permettront d'afficher de grandes taches, dont éventuellement la Grande Tache rouge qui sera visible à votre époque.

Comment parler de Jupiter sans s'attarder au système quasi planétaire dont elle s'est entourée. Ses quatre lunes principales, de quelques milliers de kilomètres de diamètre, se nomment Io, Europe, Ganymède et Callisto. À l'instar de sa planète mère qui a failli se prendre pour une étoile, Io semble se prendre pour une planète par son intense activité géologique et volcanique. Elle rivalise aussi avec sa mère par

le déploiement de jeux de couleurs rouge, jaune, orange et noire. La seconde lune, Europe, se distingue plutôt par la présence d'un océan liquide sous sa couche de glace, de quoi laisser croire qu'elle pourrait permettre le développement d'une forme de vie biologique, ne serait-ce que primitive. Ganymède et Callisto, plus modestes, se présentent comme des boules de glace jusqu'en profondeur et sont criblées de cratères. Je ne nommerai pas les dizaines d'autres satellites beaucoup plus petits. Jupiter s'est aussi paré d'anneaux, mais ceux-ci sont poussiéreux et peu visibles. Outre les corps en orbite autour de Jupiter, on trouve, sur l'orbite même de la planète, mais éloignés d'un angle d'au moins soixante degrés de celle-ci, trois groupes d'astéroïdes, les Hildas, les Troyens et les Grecs.

Saturne

Difficile de ne pas constater un lien de parenté entre Jupiter et sa voisine Saturne qui lui ressemble vraiment comme une sœur. Elle comporte aussi des signes distinctifs, bien sûr, puisqu'elles ne sont pas jumelles. Ayant entrepris sa croissance un peu plus tard que Jupiter, elle a sans doute dû faire face à une abondance un peu moindre de nourriture de sorte que sa masse est plus de trois fois inférieure. Elle n'en demeure pas moins, et de loin, la deuxième planète la plus imposante de sa famille. Elle compense sa masse moindre par une densité beaucoup plus faible, même inférieure à celle de l'eau, soit seulement sept dixièmes, ce qui lui permet d'afficher un diamètre se rapprochant un peu de celui de sa voisine. Elle s'est établie sur une orbite dont la distance moyenne par rapport au Soleil est de près d'un milliard quatre cent trente millions de kilomètres.

Sa structure et son atmosphère ressemblent à celles de Jupiter et la température à sa surface est du même ordre de grandeur. Elle possède aussi un important champ magnétique. Elle est encore plus aplatie aux pôles et enflée à l'équateur que la précédente. Elle présente également des bandes de couleurs claires et foncées et des taches. Les vents y sont toutefois encore beaucoup plus forts, de l'ordre de mille cinq cents kilomètres par heure. Si je vous ai dit d'attacher votre tuque pour aller sur Jupiter, inutile de le faire pour aller sur Saturne, car la tête va partir avec la tuque. Vaut mieux la regarder de loin, surtout pour admirer ses spectaculaires anneaux.

Bien que moins massive que Jupiter, elle se donne aussi des allures de système solaire. Elle est entourée de plusieurs dizaines de lunes. Sept de ces lunes sont assez massives pour être des lunes régulières, dont la célèbre Titan. L'atmosphère épaisse et riche en azote de Titan et de possibles zones liquides à sa surface, notamment de méthane et d'hydrocarbures, lui permettent de laisser croire qu'une forme de vie biologique primitive pourrait s'y développer malgré son climat froid.

Mais ce qui caractérise vraiment Saturne et la rend si spectaculaire à observer, ce sont les anneaux dont elle s'est parée. Contrairement à ceux de Jupiter, ils sont très brillants, comportant une multitude de petits morceaux de glace. Ces anneaux couvrent une largeur de quelques centaines de milliers de kilomètres.

Uranus

On s'éloigne de plus en plus des chauds rayons du Soleil. La distance moyenne de l'orbite d'Uranus en est éloignée de

près de deux milliards huit cent soixante-dix millions de kilomètres. S'étant présenté au banquet après Jupiter et Saturne, elle sera moins bien nourrie et devra se contenter d'une masse sensiblement moindre, soit environ quatorze fois et demie celle de la Terre, et d'un diamètre de moins de la moitié de celui de Saturne. Contrairement aux autres planètes dont l'axe de rotation se tient relativement debout, plus ou moins près de la verticale, celui d'Uranus est pratiquement couché à l'horizontale. Cette dernière ne semble pourtant pas paresseuse ni handicapée. Sa composition présente des ressemblances avec ses voisines rencontrées précédemment, mais, la pression y étant plus faible, elle est dépourvue d'hydrogène métallisé autour de son cœur rocailleux. Comme la plupart des planètes, elle possède un champ magnétique.

Elle s'est habillée d'une atmosphère composée principalement d'hydrogène et d'hélium, mais contenant des nuages de méthane qui lui permettent de faire la belle dans les tons de bleu vert. Il y fait très froid sous les moins deux cents degrés Celsius, et les vents y sont aussi très élevés. Si vous voulez tout de même y passer des vacances, vous devrez choisir votre destination en tenant compte de ses longues saisons. Le soleil brille pendant quarante-deux ans à un pôle pendant que l'autre pôle demeure plongé dans la grande noirceur en raison de la position horizontale de son axe de rotation.

Son envergure moindre que ses deux grandes sœurs Jupiter et Saturne n'a pas empêché Uranus de s'entourer de nombreuses lunes et de s'orner d'anneaux. Cinq de ses vingt-sept lunes sont relativement massives et régulières, les autres ressemblant davantage à des astéroïdes ou à des grosses patates volantes. Ses anneaux, comme ceux de Jupiter, sont beaucoup plus sombres que ceux de Saturne.

Neptune

La planète qui s'est exilée sur l'orbite la plus éloignée du Soleil est Neptune qui gravite à une distance moyenne de près de quatre milliards et demi de kilomètres. Elle ressemble à sa voisine Uranus comme une jumelle. Cependant, elle se tient debout comme la plupart des planètes plutôt que de se coucher comme Uranus. Son climat froid ne se prête pas davantage à des séjours de villégiature dans ces contrées lointaines du paysage solaire, d'autant plus que les tempêtes de vents y sont encore plus violentes.

Elle est accompagnée de plus d'une douzaine de lunes, mais seul Triton possède une masse suffisante pour se classer à titre de lune régulière. Triton se fait remarquer par ses grands geysers. On peut s'interroger sur sa survie à long terme en raison de son orbite rétrograde qui risque de l'entraîner trop près de Neptune et de la faire éclater sous les forces de marées. Neptune est aussi entourée d'anneaux peu brillants.

Pluton

Pluton la ratoureuse! Elle se fera un jour passer pour la neuvième planète du système solaire. Mais on finira bien par la reconnaître pour ce qu'elle est vraiment: un gros objet caillouteux, un astéroïde situé dans la ceinture de Kuiper que je vous présenterai sous peu. Avec son rayon qui équivaut à environ un cinquième de celui de la terre, Pluton peut tout de même se qualifier au titre de planète naine, comme c'est le cas pour Cérès que je vous ai présenté en passant par la ceinture d'astéroïdes. Elle gravite à une distance moyenne

de cinq milliards neuf cents millions de kilomètres, mais en suivant un parcours très elliptique qui l'amène plus près du Soleil que Neptune lorsqu'elle passe par son point le plus rapproché et à au-delà de sept milliards de kilomètres à son point le plus éloigné.

Pour mieux se faire passer pour une planète, Pluton s'est entouré de quelques satellites dont le principal se nomme Charon. En fait, la masse de Charon étant suffisamment importante, à environ un huitième de celle de Pluton, elle ne tourne pas tout à fait autour de cette dernière, mais ce sont plutôt les deux qui tournent autour du centre de masse ou barycentre du couple situé à l'extérieur de la surface de Pluton.

La ceinture de Kuiper

Si les planètes telluriques, ou intérieures, sont encerclées par la ceinture d'astéroïdes, les planètes géantes extérieures ne sont pas en reste, avec la ceinture de Kuiper qui les entoure. Beaucoup plus large que la ceinture d'astéroïdes, elle s'étend à partir d'une distance de quatre milliards et demi de kilomètres du Soleil, donc à partir de l'orbite de Neptune, jusqu'à environ huit milliards de kilomètres. Contrairement à la ceinture d'astéroïdes qui contient essentiellement des corps rocailleux et métalliques, la ceinture de Kuiper en contient également, mais elle abrite davantage de comètes, ou corps gelés constitués de méthane, d'ammoniaque ou d'eau. Le plus célèbre de ses membres est évidemment Pluton que je vous ai présenté précédemment. Il est probable qu'elle abrite plusieurs comètes dont la période de révolution est inférieure à deux cents ans.

Nuage d'Oort

Si l'on trouve des comètes dans la ceinture de Kuiper, c'est toutefois le nuage d'Oort, situé beaucoup plus loin, aux limites du système solaire, qui en constitue la réserve principale. Il s'étend sur une distance allant de six mille milliards à dix mille milliards de kilomètres du Soleil, et contiendrait des milliards de comètes.

Que sont donc ces comètes ? Lorsqu'elles rendent visite aux planètes, on pourrait penser à une bataille de boules de neige. Il s'agit en effet de boules de neige sale, mélange de glace de méthane, d'ammoniac et de gaz carbonique, ainsi que de poussières, et dont le cœur est rocailleux. Elles peuvent abriter des composés organiques complexes. On pourrait les imaginer très sorteuses puisque certaines d'entre elles rendent parfois visite aux planètes. Pourtant, elles sont très pantouflardes et quittent rarement leur réserve. Certaines d'entre elles le font quand elles se font déranger par une perturbation gravitationnelle pouvant provenir d'une étoile dans les environs. Une comète entreprend alors son voyage et se rapproche des planètes et du Soleil. Si elle s'en approche suffisamment, elle s'offre alors en spectacle en émettant des jets de gaz sous l'effet des radiations solaires. Elle s'entoure d'une magnifique chevelure d'un diamètre pouvant atteindre de cinquante à deux cent cinquante mille kilomètres de diamètre qui se prolongent en forme de queues spectaculaires s'étendant sur des dizaines de millions de kilomètres.

Voilà qui complète la présentation des membres de la famille solaire. Admettez que la Terre est particulièrement douée et qu'elle jouit d'une position privilégiée. Elle se prépare un avenir prometteur.

Chapitre 6 Gaïa et sa biosphère

J'approche les dix milliards d'années. Après tout ce déploiement de mon corps cosmique, des particules jusqu'aux superamas de galaxies, incluant un soupçon de raffinement à l'échelle des planètes, j'ai maintenant le goût de provoquer un bond spectaculaire de créativité, en voie vers l'épanouissement de ma conscience. Ce bond, c'est la création de la vie biologique. Le potentiel énorme de la Terre s'y prête particulièrement bien. La Terre ne constitue certes pas un cas unique. Un tel phénomène attend sans doute des milliards de planètes parmi celles qui composent mon corps. Peut-être s'est-il d'ailleurs déjà produit ailleurs sans que j'y prête attention alors que j'avais la tête dans les nuages interstellaires et les amas de galaxies. Mais à ce stade de raffinement, je dois zoomer sur un lieu pour pouvoir en observer les détails qui n'apparaîtraient pas sur une vue d'ensemble. Concentrons-nous donc sur la Terre qui s'apprête à devenir Gaïa.

La vie

Pourquoi parler de la vie biologique et non pas simplement de la vie ? Qu'est-ce que la vie ? On pourrait s'enfarger dans les définitions. On peut lui attribuer diverses caractéristiques, notamment une capacité d'auto organisation plus ou moins complexe, l'utilisation d'énergie pour croître et se développer, une structure en apparence autonome, mais en interaction avec son milieu, une capacité d'adaptation, une capacité de reproduction. Or, ces caractéristiques ne sont pas réservées aux organismes biologiques. Jetons donc un regard

rétroactif sur l'évolution vivante de l'univers jusqu'à maintenant.

Moi Ti-cul Esprit Univers vivant

Depuis les premiers instants où je me suis projeté sous forme d'univers, cherchant à me découvrir en réalisant mon potentiel de conscience, je considère être un corps vivant, un être entier indissociable qui s'organise et se développe. Mon histoire, tel que je vous l'ai racontée jusqu'ici à travers les premiers chapitres, peut vous donner l'impression que je suis une sorte de machine, un assemblage mécanique auquel viendrait éventuellement se greffer un souffle de vie. Au contraire, mon développement s'emploie depuis le départ à élaborer un support à l'épanouissement de ma conscience. Au fur et à mesure que l'énergie se matérialise, elle s'organise en conscience croissante.

N'est-ce pas déjà un signe de vie, un souffle de vie venu de mon caractère psychique ou spirituel lorsque je n'étais qu'une sorte d'abstraction sans existence, de Ti-cul Esprit, qui a généré cet univers frontière muni de supercordes ? N'est-ce pas aussi un souffle de vie ou l'énergie psychique qui a généré toutes ces vibrations harmonieuses des supercordes, cette mélodie de l'être dont les notes représentent la transformation de l'énergie en matière, en particules ? Ainsi, je vois les particules qui se sont formées quelque temps après le big bang comme des êtres vivants, bien que primitifs et ayant des fonctions et des capacités d'organisation restreintes.

Au chapitre 2, j'ai fait mention d'un langage mathématique qui me servirait à édifier des lois physiques. À chaque bond de créativité apparaît un nouveau type de structure dans

la matière, mais aussi une loi physique, sorte de mémoire active qui en assure la reproduction. Ces lois ne sont-elles pas l'expression mathématique de ma dimension Esprit qui guide ma réalisation sous forme d'univers vers une conscience croissante depuis ma naissance ? Dit autrement, c'est la façon qu'a ma conscience de s'épanouir toujours davantage en développant mon organisation matérielle d'étape en étape.

C'est ainsi que mon énergie psychique a pris diverses formes, revêtues divers habits pour poursuivre son aventure vers la conscience. Elle prend tantôt la forme d'une force nucléaire qui amène les quarks à s'associer pour former des protons et des neutrons puis des noyaux atomiques. Puis elle s'habille en force gravitationnelle pour permettre aux noyaux d'hydrogène de se serrer les coudes jusqu'à former les étoiles et les galaxies. Elle n'hésite d'ailleurs pas à reprendre, non pas son petit côté givré, mais bien son caractère nucléaire, lorsque la gravité a suffisamment comprimé la matière pour permettre de reprendre l'évolution de l'être en construisant, par fusion, de nouvelles variétés de noyaux atomiques qui participeront ensuite à la création de sociétés plus complexes que sont les molécules. C'est aussi le cycle de vie des étoiles, tel que décrit au chapitre quatre, qui crée l'environnement propice à l'élaboration des molécules. Mon énergie psychique se déguise alors en force ou champ électromagnétique.

Revenons donc sur ces étranges petites bêtes nommées électrons, que je vous ai présenté quelques chapitres auparavant. Les électrons, outre leur dualité onde/corpuscule, représentent bien cette puissance psychique vivante d'auto construction inhérente à mon évolution déjà bien présente alors que je n'en suis qu'au stade de la matière. Ils se comportent d'une façon telle qu'ils semblent avoir une sorte

d'intuition, de prémonition de l'organisation de la matière nécessaire à l'épanouissement de la vie et de la conscience. Ils donnent l'impression de butiner innocemment autour des noyaux atomiques au gré de leurs ondes de probabilité, mais, mine de rien, ils se positionnent de façon stratégique pour permettre l'assemblage des atomes en molécules. Des molécules de plus en plus élaborées et complexes vont se développer.

De l'Hadéen à l'Archéen

Après cette large parenthèse sur la vie, de ses débuts jusqu'à maintenant, reprenons le cours de l'histoire au moment où l'on s'en est écarté au début du chapitre. Rappelons que j'ai environ dix milliards d'années. La Terre, plus jeune, atteint huit cents millions d'années. Des particules aux étoiles, l'évolution ralentissait sans cesse. Si les étapes initiales de constitution de la matière se précipitaient en intervalles d'infimes fractions de seconde, l'élaboration du cosmos nous a habitués aux milliards d'années. Avec la Terre, on réalisera bientôt que ce phénomène s'inversera. Les étapes se succéderont à un rythme de plus en plus rapide. Je modifierai donc la façon d'exprimer le temps. Pour suivre l'évolution de la Terre tout en évitant de traîner toujours des milliards d'années, je fixerai un temps zéro qui se situe à l'époque du lecteur, à un peu plus de deux mille ans près. Donc, alors que la Terre change d'éon, passant de l'Hadéen à l'Archéen, on se situe au temps de moins trois milliards huit cents millions d'années.

Évolution de la Terre

Au cours des milliards d'années qui suivent, la Terre poursuit son évolution géologique interne. Son noyau se différencie graduellement en noyau interne à l'état solide entouré d'un noyau liquide. Un effet dynamo engendre un champ magnétique dont le rôle protecteur sera des plus précieux. Le manteau poursuit aussi son évolution autour du noyau et sa différenciation entre manteau inférieur et manteau extérieur. Le manteau extérieur, plus visqueux, favorise des mouvements au niveau de la croûte que l'on nommera tectonique des plaques. Nous voilà donc remontés à la surface. C'est là que de prodigieux élans de créativité se manifestent. Les molécules chimiques commencent bientôt à s'assembler en organismes biologiques dans les océans puis sur terre. Ces organismes évoluent en symbiose avec la planète qui voit se transformer ses océans, sa surface, son atmosphère. La Terre et la biosphère qui s'y développent forment un nouvel organisme vivant à l'échelle de la planète, Gaïa.

La chimie prébiotique

Comme mentionné précédemment, les atomes se sont assemblés en sociétés, ou molécules, de plus en plus complexes. De telles entités se sont multipliées dans les poussières interstellaires, sur les comètes, sur les planètes. Certains atomes se sont montrés particulièrement rassembleurs. L'hydrogène a la faculté de créer des ponts hydrogène qui permettent notamment aux molécules d'eau liquide de s'attacher entre elles et ainsi former les océans. L'eau liquide joue un rôle crucial dans le développement de la vie

biologique. Pour sa part, le carbone se fait le champion des molécules complexes. Étant muni d'une sorte de crochets, il favorise les grandes structures moléculaires.

L'eau liquide utilise son pouvoir de dissolution de larges molécules qui y circulent librement. Elle n'occupe peut-être pas l'emploi d'agent matrimonial, mais elle constitue à tout le moins le milieu de rencontre et l'ambiance propices à l'organisation sociale de ces molécules. Cependant, les molécules risquent d'errer ici et là dans l'eau et de demeurer trop dispersées pour s'organiser. Un agent catalyseur serait bienvenu. Il pourrait justement servir d'agent matrimonial dans l'union des molécules. Les minéraux vont jouer ce rôle. Ainsi, même les substances que l'on pourrait croire tout à fait inertes s'impliquent activement dans l'élaboration chimique à la base de l'émergence de la vie biologique. Leur surface permet de fixer des molécules, auparavant dispersées dans l'eau, et les aident à s'assembler.

Divers endroits s'avèrent propices à un tel phénomène. L'activité géologique de la Terre est mise à contribution. Des cheminées ou sources hydrothermales, appelées fumeurs blancs, situées sur les flancs des fosses océaniques, s'avèrent propices à la fabrication, par catalyse, de composés de carbone de plus en plus complexes. Des argiles peuvent aussi jouer un tel rôle de catalyseur en présence d'eau de mer. Gaïa se trouve bientôt peuplée d'une variété de substances chimiques prébiotiques. Des molécules simples telles l'eau, le méthane, les gaz carboniques et autres se mettent à l'œuvre pour former des entités appelées à élaborer l'échafaudage de la vie biologique. Pensons aux acides aminés, aux sucres, aux alcools.

Ma créativité ne s'affirme pas seulement en termes de diversité, mais elle invente aussi des mécanismes de reproduction et de multiplication des nouveaux types d'entités. Ici, on

ne parlera pas d'une loi physique comme dans l'organisation de base de la matière, mais plutôt d'un assemblage qui se comporte en véritable usine chimique prébiotique. S'y assemblent des sucres, des phosphates et des bases organiques azotées qui travaillent de concert. Ainsi naît, à la surface de minéraux, une usine prébiotique sous la forme d'acide ribonucléique (ARN) primitif, le ribozyme, assemblage de nucléotides (uracile, guanine, adénine et cytosine) s'attachant pour former une chaîne ou un brin. On assiste à un phénomène de polymérisation. Il s'agit en fait d'une usine assez particulière puisque, en plus de produire les premières protéines, elle se reproduit elle-même. Les nucléotides ayant des affinités pour former des couples (uracile/adénine, guanine/cytosine), des copies inversées peuvent se produire au contact d'un brin ce qui en assure la reproduction. L'auto reproduction n'est-elle pas justement une des caractéristiques fondamentales de la vie. Quant aux acides aminés, qui rôdent autour des brins d'ARN, ils s'unissent pour former des protéines.

La cellule

L'ARN ne semble pas très à l'aise en étant exposé directement à l'eau de mer dans laquelle il baigne. Il se donne bientôt un milieu de vie plus intime. Des membranes primitives commencent à se former. Des acides gras ou lipides, molécules dont la tête est hydrophile et les pieds hydrophobes, s'assemblent pour former une membrane. Celle-ci permet ainsi la formation d'un milieu différent à l'intérieur et à l'extérieur en contrôlant les entrées et les sorties des ions et des molécules. Le milieu intérieur, sorte de bulle

visqueuse appelée coacervat, abrite l'ARN primitif. On a atteint le stade de protobionte, ancêtre de la cellule.

Tant qu'à être engagé sur une telle lancée, je ne me limiterai pas à innover en variant la séquence des nucléotides sur un brin d'ARN. La production de copies des brins d'ARN m'a donné l'idée d'une structure à deux brins, une sorte d'échelle, l'acide désoxyribonucléique, l'ADN, beaucoup plus solide que son prédécesseur. Encore plus que l'ARN, l'ADN s'avère particulièrement doué pour se répliquer. Ses brins peuvent se séparer, chaque brin se combinant avec une réplique de l'autre brin pour constituer une nouvelle molécule. Dans l'ADN, la thymine a remplacé l'uracile. S'amorce alors une danse assez complexe à laquelle participent l'ADN, l'ARN et les protéines. Un code de plus en plus élaboré se développe pour écrire la vie, en assurer une reproduction plus efficace. Les séquences de nucléotides constituent le code génétique.

Les diverses entités combinent leurs efforts et se complètent merveilleusement bien au sein de cette communauté. L'ADN, porteur du code, utilise l'ARN comme messager de l'information génétique. L'ARN traduit ensuite cette information pour encoder les protéines en assemblant de diverses façons les vingt acides aminés qui les composent. Les protéines se spécialisent et joueront éventuellement des rôles clés très variés au sein des organismes biologiques. Une véritable œuvre biologique est en train de s'écrire. Les acides aminés en constituent les lettres, les motifs des protéines en sont les mots et les phrases alors que leurs domaines en forment les paragraphes.

Créativité oblige, la reproduction ne demeurera pas parfaite. Les brins se diversifient par des erreurs de séquences, peut-être volontaires, au moment de la reproduction. L'ADN semble plutôt créatif. Il introduit çà et là des variantes de lui-

même, des mutations génétiques qui engendrent une nouvelle vague de diversité. Le nombre de variantes de combinaison de quarks était très restreint, l'assemblage des nucléons en atomes introduisait un plus grand nombre de variétés, l'organisation des atomes en molécules a vu se multiplier les types de molécules. Les mutations génétiques permettent, non pas de faire diversion, mais plutôt de favoriser une diversification des nouvelles cellules.

Ces nouvelles sociétés à accès contrôlé continuent de se développer pour devenir de véritables cellules. Le coacervat évolue pour devenir le cytoplasme et s'enrichit de protéines et d'enzymes. La membrane évolue pour devenir une double membrane formée de phospholipides. Les mécanismes de la vie biologique s'y développent. Les cellules respirent. Elles absorbent des éléments nutritifs, les digèrent, éliminent les déchets. Voilà vraiment la vie biologique à l'œuvre.

Les premières cellules sont des procaryotes, elles ne sont pas munies d'un noyau pour abriter leur matériel génétique. Elles ne comportent qu'un seul compartiment de sorte que l'ADN, les enzymes et autres ont accès à l'ensemble de leur volume. Elles se reproduisent par scissiparité, c'est-à-dire par division en deux cellules identiques. La molécule d'ADN, arrangée en forme de cercle, s'agrandit puis se divise en deux molécules identiques qui migrent vers les extrémités de la cellule qui se scinde ensuite en deux. Ce mode de reproduction laisse peu de place à la diversité sauf en cas de mutations génétiques. Les cellules procaryotes constituent néanmoins de véritables organismes. Elles prennent généralement une forme de bâtonnet, une forme de coque ou une forme spirale. Étant protégées par leurs membranes, elles peuvent se détacher des surfaces minérales, devenir mobiles et entreprendre une vie autonome. On est entré dans

le monde des micro-organismes unicellulaires, comprenant les bactéries et les archées.

Les viroïdes et les virus

Malgré l'arrivée de l'ADN qui s'est accaparé le premier rôle dans les cellules, l'ARN ne se contente pas toujours de jouer un rôle intermédiaire de transmission d'information et de traduction. D'autres micro-organismes ne s'organisent pas en cellules. Les virus sont constitués d'un acide nucléique qui se contente de s'entourer d'une gaine de protéines ou capside. Chez certains virus, l'acide nucléique présent est l'ADN comme dans les cellules, mais pour d'autres, l'ARN joue ce rôle.

Les virus donnent l'impression de jouer les indépendants en ne s'entourant pas d'une cellule, mais leur autonomie en prend un coup. Ils doivent parasiter une cellule pour se reproduire. Un virus pénètre dans une cellule et en déjoue le mécanisme pour se recopier lui-même. Il prend aussi le contrôle des systèmes de transmission et de traduction de la cellule pour synthétiser les protéines virales dont il a besoin.

Certaines molécules d'ARN se comportent comme des virus sans même se donner la peine de s'entourer d'une enveloppe de protéines. On les appelle alors des viroïdes.

S'ils se présentent comme des ennemis des cellules, les virus demeurent toutefois des champions de créativité. Lorsque le génome viral se reproduit, des mutations génétiques se manifestent. Les gènes mutants se recombinent, générant ainsi une grande biodiversité génétique. Mine de rien, ces petites bêtes jouent donc un rôle clé dans l'évolution de la biosphère.

Les procaryotes

Revenons au monde des cellules procaryotes, organismes unicellulaires, qui vont fourmiller, peupler la biosphère et entreprendre, avec Gaïa, des modifications importantes à cette dernière. Elles se divisent en deux branches, les archées et les bactéries. Ces organismes s'apprêtent à dominer la biosphère pendant deux milliards d'années avant l'arrivée des eucaryotes, une nouvelle branche qui se détachera alors de celle des archées. Les bactéries et les archées peuvent donc s'en donner à cœur joie entre temps. Les archées se distinguent des bactéries notamment par la composition de leur membrane et leur mécanisme de reproduction. L'oxygène libre est alors absent de l'atmosphère et des océans, mais elles n'en ont pas besoin. Certaines espèces se nourrissent de gaz carbonique et produisent du méthane, d'autres consomment des sels et d'autres encore se spécialisent dans les composés du soufre. Les différentes espèces de bactéries vont aussi se spécialiser comme nous le verrons sous peu.

La Terre est encore relativement chaude, de l'ordre de quarante à quatre-vingts degrés Celsius, en raison de la chaleur interne générée par sa radioactivité, notamment la désintégration du potassium qui se transforme en calcium et en argon. Les océans demeurent chauds et acides. Mais les procaryotes sont faits fort. Les bactéries et surtout les archées comportent plusieurs espèces extrêmophiles capables de proliférer dans des conditions très difficiles de température, d'acidité, de salinité ou de pression. Des bactéries peuvent s'accommoder d'une température aussi basse que zéro ou aussi élevée que quatre-vingt-quinze degrés Celsius alors que des archées peuvent se sentir à l'aise à des températures dépassant les cent degrés Celsius.

Les bactéries peuvent être très résistantes. Si les conditions environnantes deviennent trop défavorables, elles peuvent même se transformer en spores et attendre des dizaines voire des centaines de millions d'années avant de reprendre une vie active. Les premières familles de bactéries doivent composer avec l'absence d'oxygène libre. Elles se nourrissent d'abord de composés chimiques organiques puis des corps morts de celles qui décèdent.

Les cyanobactéries

Parmi les nombreuses espèces de bactéries, certaines d'entre elles s'avèrent particulièrement débrouillardes. Il s'agit des cyanobactéries. Elles inventent la photosynthèse. Elles se nourrissent de gaz carbonique, alors très abondant dans l'atmosphère et utilisent le rayonnement solaire comme source d'énergie. En se multipliant, elles produisent de la matière organique qui se retrouve dans l'environnement lorsqu'elles meurent. Mais leur métabolisme génère aussi un déchet particulier, l'oxygène. Elles vont se distinguer par le rôle majeur qu'elles joueront dans l'évolution de Gaïa, cette bonne vieille Terre qui s'apprête à vivre au rythme de sa biosphère, ce monde grouillant de micro-organismes biologiques.

Pendant longtemps, l'oxygène produit est capté par les matériaux oxydables alors présents en abondance dans les océans, le fer et le soufre. L'oxygène libre augmente donc très lentement dans l'atmosphère. Les volcans continuent d'émettre du gaz carbonique qui réalimente l'atmosphère, mais ne réussissent pas à satisfaire la gourmandise des cyanobactéries. La matière organique produite intéresse d'autres familles de bactéries, des méthanogènes, qui la

convertissent en méthane et en gaz carbonique retournés en partie à l'atmosphère. Le surplus de matière organique se dépose en sédiments au fond des océans pour devenir un jour une source de pétrole.

Gaïa se munit d'un mécanisme de régulation de sa température qui lui permettra de maintenir à long terme de l'eau liquide, ainsi que des conditions favorables à sa biosphère, à la vie biologique, contrairement aux autres planètes qui l'entourent. En consommant du gaz carbonique, qui contribuait à l'effet de serre et tenait Gaïa au chaud, les cyanobactéries contribuent à son refroidissement. Pendant ce temps, le méthane produit par les bactéries méthanogènes, et qui s'échappe vers l'atmosphère, est attaqué par les rayons ultraviolets du soleil et produit un smog méthanique, ajoutant à l'effet de serre pour empêcher Gaïa de prendre froid.

Gaïa doit tout de même subir une période d'apprentissage pour assurer la stabilité de ce beau thermostat. Aussi, non pas une panne d'électricité, mais une instabilité majeure produit une chute rapide de sa température, de vingt-huit à quinze degrés Celsius après le début de l'implantation de la biosphère, vers moins trois milliards cinq cents millions d'années. Sa température moyenne demeurera relativement stable par la suite pendant le reste de la période de l'Archéen, jusqu'à moins deux milliards cinq cents millions d'années. Le carbone emmagasiné dans les sédiments sert aussi à retenir de l'hydrogène pour l'empêcher de s'échapper dans le cosmos. Cet ensemble Gaïa/biosphère se montre d'ailleurs suffisamment fort pour résister aux assauts provenant des chutes de météorites.

Pendant l'Archéen, la surface géophysique de la Terre continue aussi d'évoluer. Des couches de roches sédimentaires, tantôt riches en fer et tantôt riches en silice, se forment. Les pluies acides provoquent de l'érosion et entraînent

des minéraux jusque vers les océans. Elles y entraînent aussi des nutriments, dont le phosphore qui favorise une prolifération des cyanobactéries si précieuses dans la vie de Gaïa. Par ailleurs, le gradient géothermique interne de la terre faiblit, la croûte continentale se développe et la composition chimique du manteau se modifie. Des granites se forment en quantité de plus en plus importante dans la croûte terrestre.

Malgré une relative stabilité, Gaïa n'a pas encore atteint l'âge adulte. De profondes modifications et de grands sauts de créativité se préparent discrètement.

Chapitre 7 Les cellules s'assemblent

J'ai maintenant dépassé les onze milliards d'années. Par rapport au nouveau repère de temps fixé au chapitre précédent, le calendrier indique moins deux milliards cinq cents millions d'années. La Terre change de période ou d'éon, elle passe de l'Archéen au Protérozoïque. De grandes transformations attendent Gaïa alors qu'une explosion de diversité de sa biosphère s'accompagnera d'une complexité croissante.

Gaïa peut se targuer d'avoir établi une stabilité tranquille depuis plus d'un milliard d'années, de connivence avec les organismes de sa biosphère, notamment les cyanobactéries et les autres cellules procaryotes qui contribuent à sa régulation. Mais les principaux bonds de créativité trouvent généralement leur ressort dans l'adversité, dans les perturbations qui accompagnent les périodes de turbulence, plutôt que dans le confort tranquille d'une stable routine. Il est temps de provoquer un choc à ce beau petit monde pour en relancer l'évolution.

La glaciation huronienne

La complicité entre Gaïa et sa biosphère s'accentue. Plusieurs phénomènes se manifestent de concert pour bousculer l'équilibre établi. Les cyanobactéries ont bien travaillé. Elles ont produit plus d'oxygène que requis pour les besoins d'oxydation des substances présentes dans les océans. Un excès d'oxygène libre a commencé à s'accumuler dans l'atmosphère. Le méthane de l'atmosphère s'oxyde. De nouveaux micro-organismes se nourrissent de déchets

organiques des cyanobactéries avant qu'ils atteignent les bactéries méthanogènes dont la production de méthane diminue. Le calcium a commencé à se convertir en carbonate de calcium, que ce soit par l'action de bactéries ou par simple effet géochimique, formant des structures de roche calcaire appelées stromatolites, les os et les dents de Gaïa, réduisant ainsi la quantité de gaz carbonique dans l'atmosphère.

Il en résulte une importante réduction de l'effet de serre. Gaïa prend un sévère coup de froid. La glace recouvre d'abord les pôles puis s'étend de plus en plus, réfléchissant le rayonnement solaire auparavant absorbé. Tout le globe se transforme en boule de neige. On assiste à la glaciation huronienne vers moins deux milliards quatre cents millions d'années. La glace n'atteint toutefois pas les profondeurs des océans qui peuvent servir de refuge à la vie biologique. Gaïa n'a pas dit son dernier mot et n'entend pas demeurer congelée pour le restant de ses jours. Le couvert de glace empêche la fixation du carbone dans les carbonates. Les volcans font un effort et crachent du gaz carbonique. L'effet de serre augmente à nouveau, la glace fond et Gaïa se réchauffe.

La tectonique des plaques, ou mouvements dans la croûte terrestre se poursuit. Des continents se séparent et se frappent pour se ressouder, formant du coup des montagnes. Grâce à l'érosion, celles-ci continuent d'alimenter en nutriments la vie biologique des océans. Les mouvements de la croûte terrestre et les structures de calcaire forment des lagunes d'évaporation qui permettent de contrôler la salinité des océans à un degré propice au maintien de la vie biologique, empêchant qu'un excès de chlorure détruise les membranes des cellules.

Les eucaryotes

Le calendrier indique maintenant moins un milliard cinq cents millions d'années. Gaïa s'est réchauffée depuis un moment déjà. Est-ce le froid et la peur de périr congelées qui ont fouetté les cellules ? Est-ce parce que les cellules ont dû se serrer les coudes dans l'espace restreint de la partie non gelée au fond des océans ? Toujours est-il que ces cellules sans noyaux, les procaryotes, semblent avoir subi un bon stimulus d'imagination et de créativité. Voilà qu'elles ont inventé un mécanisme qui provoque un nouveau bond de mon évolution. Des cellules avec noyau, des eucaryotes sont apparus dans la biosphère. Ce nouveau type de cellules adopte un niveau d'organisation assez complexe. Chacune d'elles constitue une véritable société. En effet, elles sont munies, non seulement d'un noyau isolé par une membrane, mais aussi d'autres organites avec membrane. Voyons un peu ce qui s'est passé.

Des cellules procaryotes plus grandes que d'autres ont perdu de leur caractère rigide. Leur membrane s'est assouplie. Cette souplesse cache toutefois un petit côté ratoureux et opportuniste. Elles ont développé une technique pour capter des corps étrangers. On les croirait devenues cannibales, car elles vont jusqu'à capter d'autres cellules en entier, des bactéries. La membrane s'étire par endroit formant une sorte de cloche vers l'intérieur ou invagination. Dans un premier temps, une partie de ce pli membranaire peut se détacher et aller entourer l'ADN, formant un noyau. La cellule ne s'arrête pas là. Elle peut ensuite se servir d'une telle invagination pour y attirer une autre cellule plus petite qui s'y immisce. Puis voilà que la membrane se referme autour de la petite cellule qui se retrouve finalement à l'intérieur de la grande. Ce nouveau phénomène s'appelle endosymbiose.

Mais la grande cellule ne cherche pas toujours à se gaver et à digérer au plus tôt la cellule ingérée. On assiste parfois à une fusion. Les cellules captées deviennent diverses sortes d'organites de la cellule principale. La ville a englobé la banlieue non pour la détruire, mais pour en faire des composantes spécialisées dans une société plus grande. Des cellules eucaryotes ont ainsi capté des bactéries aérobies qui sont devenues des mitochondries leur servant de centrale d'énergie produite grâce à l'oxygène. Les mitochondries se servent de l'oxygène pour extraire l'énergie biochimique du glucose et la rendre disponible à la cellule. D'autres ont plutôt choisi des cyanobactéries qui sont devenues des chloroplastes, leur servant aussi de centrale d'énergie, mais par photosynthèse à partir du rayonnement solaire. Être devin, je dirais que je sens déjà se dessiner une division future entre un monde animal, dont émergera l'homme, et un monde végétal. L'opportunisme des eucaryotes ne s'arrête pas là. Une partie des gênes de la cellule captée rejoignent le noyau de la cellule hôte pour en enrichir le patrimoine génétique.

Si l'eucaryote constitue une société, vous vous doutez bien qu'elle n'est pas peuplée que du noyau d'une part, et des mitochondries ou des chloroplastes, selon le cas, d'autre part. Le réticulum endoplasmique se développe et sert de réseau routier. D'autres organites vont s'installer dans la cellule et y œuvrer, notamment les ribosomes, l'appareil de Golgi, les lysosomes, les peroxysomes et, dans les cellules végétales, les vacuoles. Les ribosomes servent de sites de synthèse, de fabrication de protéines. L'appareil de Golgi trie, modifie, empaquette et expédie les protéines. Les lysosomes se chargent de la digestion des protéines, des acides nucléiques, des lipides et des glucides. Les peroxysomes contiennent les enzymes nécessaires à l'oxydation des acides gras. Dans les cellules végétales, les vacuoles entreposent les

substances nécessaires à la croissance cellulaire. C'est donc tout un monde, une société organisée, qui fourmille à l'intérieur de ce micro-organisme unicellulaire qu'est l'eucaryote.

Bien qu'ils disposent d'une organisation très développée, les eucaryotes demeurent limités dans leur capacité de diversification en raison de leur mode de reproduction. Ils ont choisi le clonage en faisant appel à un processus un peu compliqué, la mitose. La cellule se reproduit elle-même pour créer une nouvelle cellule identique. L'ADN se copie lui-même puis les deux chromosomes jumeaux se séparent. Les autres organites de la cellule se répliquent aussi. La membrane du noyau se brise. Le matériel se regroupe autour de l'un et l'autre chromosome et la cellule se sépare en deux. Des erreurs de copie sont nécessaires pour amener un peu de diversité. N'empêche qu'avec le temps, on retrouve six grandes familles d'eucaryotes : les chromalveolata, les rhizaria, les archaeplastida comprenant notamment les ancêtres des plantes terrestres, les excavata, les amibozoaires et les opisthocontes comprenant les ancêtres des animaux et des hommes. Malgré des noms de famille aussi compliqués, la vie suit son cours.

Les pluricellulaires et la reproduction sexuée

Les eucaryotes semblent enchantés du résultat du regroupement et de l'organisation d'anciennes cellules devenues des composantes spécialisées pour former les sociétés évoluées qu'elles sont devenues. Ils vont faire un pas de plus et commencer à se regrouper entre eux pour former des colonies qui vont devenir des organismes pluricellulaires. Chez

ces organismes, des fonctions vitales seront exercées par des tissus et des organes différents.

Voici une belle occasion pour mon côté esprit d'inculquer son effet d'ingéniosité dans la biochimie de la vie biologique. Je dois inventer un mécanisme de différenciation et de spécialisation des cellules d'un même individu. Je reconnais bien là l'expression du champ morphique dont je ne vous ai plus entretenu depuis un moment déjà. Disons que c'est plutôt l'une de ses composantes, le champ morphogénétique qui se met à l'œuvre. Il fait en sorte que certains groupes de gênes s'expriment de façon particulière au moment opportun pour permettre à des cellules de se différencier en fonction d'un plan précis en vue de former des organes distincts qui composeront un organisme. Les cellules ainsi différenciées par une expression génétique particulière prennent alors une forme donnée et s'orientent au bon endroit en fonction de leur rôle futur. Les cellules apprennent aussi à communiquer entre elles par induction. Certaines cellules transmettent des molécules spécifiques à des cellules cibles pour en assurer la bonne expression génétique en fonction de l'organe ou du tissu auquel elles sont dédiées. La réalisation du plan, de l'organisme, comporte des étapes intermédiaires qui, curieusement, semblent basées sur des espèces qui les ont précédées, leurs aïeules. Certains types de cellules qui se spécialisent au moment de la gestation, et qui ne cadrent pas avec la forme finale de leur organisme, sont donc éliminées au cours de son développement. L'organisme ne conserve que les types de cellules nécessaires à la forme retenue par son espèce.

On n'arrête pas le progrès. En plus d'assister au développement d'organismes pluricellulaires, j'invente un nouveau mode de reproduction, la reproduction sexuée. C'est un fer de lance vers une éventuelle explosion de diversité. Ce

nouveau mode de reproduction nécessite déjà un certain degré de spécialisation, de séparation des tâches entre les cellules qui se sont regroupées en organismes. Certaines cellules de l'organisme deviennent des cellules germinales, aussi appelées zygotes, et inventent un nouveau mode de division cellulaire par méiose pour remplacer l'ancien mode par mitose utilisé lors du clonage. Les autres cellules, dites somatiques, continuent de se diviser par mitose pour assurer la croissance de l'organisme.

La reproduction sexuée nécessite la participation de deux organismes, deux individus. Dans chacun des individus, des cellules germinales diploïdes, c'est-à-dire comportant un compte complet de chromosomes, amorcent un processus de double division par méiose. Elles procèdent d'abord à un appariement de chromosomes homologues qui s'échangent des gênes, des fragments de chromosomes, avant de se séparer. Puis survient une division sans réplication d'ADN formant des gamètes, cellules haploïdes qui contiennent la moitié seulement du nombre de chromosomes des cellules d'origine. La fécondation entre individus permet de mettre en commun un gamète de chacun pour former une nouvelle cellule diploïde ayant le compte complet de chromosomes. L'union génétique des deux patrimoines différents fait en sorte que la nouvelle cellule est génétiquement différente des cellules d'origine. Quel merveilleux tremplin vers la diversité.

Comment s'assurer que, à partir d'une seule nouvelle cellule ainsi formée, il sera possible de reproduire l'expression génétique requise pour assurer une différenciation des cellules similaires à celle des organismes géniteurs. La résonance morphique, sorte de mémoire de l'univers, peut jouer un tel rôle.

Les algues s'adonnent les premières au jeu du regroupement et s'unissent pour former des algues multicellulaires, les premiers végétaux multicellulaires ou métaphytes. Suivent plus tard les éponges, les premiers animaux pluricellulaires ou métazoaires. Le taux d'oxygène dans l'atmosphère, qui a beaucoup augmenté pour atteindre une valeur d'environ dix pour cent, s'avère propice au développement de tels organismes.

L'adversité créatrice

Ces nouveaux organismes connaissent toutefois des débuts difficiles. Gaïa se blottissait dans la tranquillité, fière des innovations récentes de sa biosphère. Même la croûte terrestre semblait prendre un moment de repos. Les terres émergées se maintiennent depuis un bout de temps en un seul continent, Rodinia. Une telle stabilité réduit peut-être l'activité volcanique, importante source de gaz carbonique. Pendant ce temps, la biosphère s'avère des plus efficaces pour produire de l'oxygène libre et fixer du carbone. L'effet de serre diminue, entraînant une nouvelle glaciation, l'événement sturtien, vers moins sept cent trente millions d'années. Les volcans s'activent davantage. L'effet de serre augmente et fait fondre la glace. Mais Gaïa a du mal à retrouver son équilibre. Une nouvelle glaciation, l'événement marinoen se produit vers moins six cent trente-cinq millions d'années. La croûte terrestre participe à ce branle-bas. Le continent Rodinia s'est fragmenté pour finalement se ressouder à nouveau et former le super continent Gondwana. Ces mouvements de plaques ajoutent aux variations de la composition de l'atmosphère par leur incidence sur l'activité volcanique, mais aussi sur la vie biologique elle-même, notamment par leur

effet sur la topographie, l'érosion et le transport des nutriments.

La biosphère réagit à cette période de bouleversements par une éclosion de diversité vers moins six cents millions d'années. La faune d'Ediacara se distingue alors. Elle se développe rapidement et peuple les eaux de Gaïa. Les nombreuses espèces qui apparaissent sont en général à corps mou, mais peuvent aussi être à corps dur, et prennent des formes très variées. Ces organismes peuvent être notamment de forme circulaire, en forme de tore aplati, en forme de feuilles, de plumes et autres. Leur taille peut varier de quelques millimètres à plusieurs mètres. Parmi ces espèces se retrouvent des algues, des éponges, des méduses, des vers annélides, des coquillages primitifs et autres. Une telle éclosion de diversité biologique semble des plus prometteuses dans ma quête d'évolution vers la conscience.

Pourtant, la faune d'Ediacara subit une extinction quasi totale à peine une cinquantaine de millions d'années après son apparition. Qu'est-ce qui se passe ? Gaïa n'a sans doute pas entièrement retrouvé sa tranquille stabilité qu'elle a connue pendant plus d'un milliard d'années. Par ailleurs, un cataclysme majeur a créé tout un choc à ce bel ensemble biologique. Une énorme météorite qui frappe la Terre pourrait avoir déclenché cette extinction.

Serait-ce déjà la fin de cette belle aventure de Gaïa et sa biosphère, en qui je fondais tant d'espoir, sans avoir atteint le niveau de conscience auquel j'aspire ? Avec l'avènement de l'eucaryote pluricellulaire à reproduction sexuée, je voyais pourtant déjà, dans ma boule de cristal, poindre au loin un être complexe que j'aurais appelé Homme. Je n'ai pas du tout l'intention de m'arrêter sur cet échec. Il suffit souvent de réagir de façon adéquate à l'échec pour le convertir en véritable tremplin vers un succès à venir qui

dépasse de loin en grandeur celui attendu avant l'échec. Alors, continuons et voyons ce qui va se produire.

Chapitre 8 Une explosion d'espèces

Me voilà rendu à moins cinq cent quarante millions d'années. Gaïa a changé d'éon. Après l'Hadéen, l'Archéen et le Protérozoïque s'amorce maintenant le Phanérozoïque. Le choc de l'extinction de la faune d'Ediacara suffira-t-il à provoquer un nouveau bond de créativité ? Je parie que ce sera effectivement le cas. Il risque d'ailleurs de se passer tellement de choses et à un rythme si soutenu qu'il est préférable d'ajuster la structure de mon calendrier. Je diviserai l'éon Phanérozoïque en ères qui seront elles-mêmes structurées en périodes. On entre donc dans la première des quatre ères, le Primaire ou Paléozoïque. La période qui débute, la première des six périodes du Primaire, est celle du Cambrien.

Faune de Burgess

Les terres émergées sont en grande partie rassemblées en un supercontinent, Gondwana, et quelques grandes îles, dont la Laurussie et la Sibérie qui formeront la Laurasie. Ces terres sont entourées d'un immense océan, Panthalassa. Gaïa a retrouvé une température confortable. La fonte des calottes glaciaires a stimulé l'érosion et donc l'apport de sels minéraux et de nutriments vers le milieu marin. Le rehaussement du niveau des eaux, en submergeant des terres côtières, a créé des milieux aquatiques peu profonds des plus favorables à la vie biologique. Le taux d'oxygène libre dans l'air a déjà beaucoup augmenté pour avoisiner sa valeur optimale. Un excès d'oxygène s'est même permis de migrer en haute atmosphère pour être transformé en ozone par les radiations solaires et commencer à constituer un bouclier protecteur

contre les rayons ultraviolets, une couche d'ozone. Voilà donc des conditions très propices à l'épanouissement biologique au sein de la biosphère.

De fait, il ne faudra pas bien des millions d'années avant qu'une folie créatrice d'espèces s'empare de la biosphère et que l'on voit se développer la faune de Burgess. Les principales lignées se constituent et l'on assiste à une véritable explosion d'espèces. Une quinzaine de lignées se manifestent dès le début du Cambrien et l'on en comptera des dizaines à la fin de cette période. Aucune des espèces alors créées n'est toutefois encore prête à s'aventurer hors de l'eau. Il vaut sûrement mieux attendre que la couche d'ozone s'épaississe davantage. Je vous épargne la présentation détaillée de chaque espèce à se manifester au Cambrien. Pour vous donner un aperçu, mentionnons des algues, des éponges, des méduses, des coraux tabulés, des hydraires, des cténophores, des archéocyathes ou vieilles éponges, des animaux à coquilles (brachiopodes, mollusques), divers types de vers, des bryozoaires, des nautiles, des lis de mer, des graptolites, des trilobites et autres. Les trilobites rêvent peut-être déjà au développement du cerveau puisqu'ils introduisent la division du corps en trois parties, la tête, le thorax et la queue. Les bactéries et les archées demeurent évidemment bien représentées et le demeureront d'ailleurs au fil des centaines de millions d'années à venir.

Mais la créativité ne se mesure pas seulement en nombre d'espèces. Avant le Cambrien, les organismes étaient essentiellement de type diploblastique, c'est-à-dire, dont l'embryon se développe en deux feuillets, l'ectoderme et l'endoderme, comme les éponges et les cœlentérés. Au Cambrien, on entre résolument dans le monde des organismes triploblastiques dont l'embryon a trois feuillets plutôt que deux, qui caractériseront la plupart des espèces. Le mésoderme

s'ajoute à l'ectoderme et à l'endoderme. Son développement permettra l'élaboration d'organes complexes, notamment les muscles, les os, le système circulatoire et les organes internes. L'ectoderme produira l'enveloppe extérieure du corps et le système nerveux alors que l'endoderme se chargera du système digestif.

La vie biologique est devenue apte à fabriquer des coquilles et des carapaces de nature chimique siliceuse, carbonatée ou phosphatée, ainsi que des ossements en phosphate de calcium. Les cellules font d'une pierre deux coups en retenant à l'extérieur de la paroi cellulaire des minéraux dont l'excès pourrait devenir toxique pour ensuite les rassembler pour constituer des ossements. Le développement du squelette minéralisé ouvre de grandes perspectives en permettant à l'organisme de trouver du soutien pour se développer, loger ses organes internes, améliorer sa locomotion. La symétrie bilatérale, selon laquelle le corps est constitué d'une moitié gauche et d'une moitié droite, miroir l'une de l'autre, constitue aussi une avancée importante pour la locomotion orientée. Elle s'accompagne, dans le sens de l'épaisseur, d'une région dorsale et d'une région ventrale, et dans le sens de la longueur, d'une région antérieure ou frontale et d'une région postérieure. La table est bien mise pour favoriser le développement d'organismes complexes.

La vie apprend à se sacrifier pour la vie en développant le principe des proies et des prédateurs. Un véritable écosystème s'édifie et constitue une chaîne alimentaire. À la base de la chaîne se trouvent des organismes photosynthétiques. Ils servent de nourriture à des herbivores à coquille et à épines. Ces derniers ne sont pas à l'abri de prédateurs plus structurés, des carnivores inférieurs, eux-mêmes s'offrant en proie à des carnivores supérieurs. *Anomalocaris* s'avère d'ailleurs l'un des grands prédateurs de l'époque, mais

n'ayez crainte, vous ne risquez pas de le rencontrer au moment de lire ces lignes. Ce beau monde s'accompagne d'organismes filtreurs de particules en suspension et de consommateurs de déchets.

Les amateurs de généalogie qui remonteront très loin dans la recherche de leurs ancêtres ou des cousins de leurs ancêtres pourraient y trouver un *Haikouichthys* ou un *Pikaïa*. Le *Pikaïa* est tout petit. Je ne dirais pas haut comme trois pommes, d'autant plus qu'il n'existe pas encore de pommes pour faire la comparaison, mais sa taille est de l'ordre de cinq à dix centimètres. Il se distingue surtout du fait qu'il est muni d'une baguette rigide interne ou corde qui en fait un céphalocordé, ancêtre des vertébrés. Le *Haikouichthys* constitue déjà un protovertébré primitif. Il revêt l'aspect d'une sorte de poisson sans mâchoires, sans dents et sans nageoires paires, mais muni d'une petite tête avec des yeux et un organe olfactif. Il possède également un squelette cartilagineux. J'ai le goût de rêver à sa célèbre progéniture allant des poissons vertébrés, passant par les amphibiens, puis les reptiles, dont les reptiles mammaliens, les mammifères, les primates, les hominidés, l'être humain et, pourquoi pas, l'être supra-humain.

Évolution

Tant qu'à regarder vers le futur, pensons donc un peu au processus d'évolution. Les prouesses réalisées jusqu'à maintenant, depuis la création de la matière, mais surtout avec la mise au point de la cellule et le développement des eucaryotes pluricellulaires à reproduction sexuée, en ouvrent toute grande la porte. On a d'ailleurs pu le constater avec la faune d'Ediacara et la faune de Burgess qui lui a succédé.

Depuis que je suis né univers, j'évolue généralement par bonds rapides de créativité, entrecoupés de longues périodes relativement stables. La fréquence des bonds semble s'accélérer en réduisant la durée des périodes de stabilité qui les séparent. Lors de l'implantation d'un nouveau degré d'évolution, je conserve des acquis précédents et en élimine d'autres au besoin. Malgré l'aptitude qu'ont développée les noyaux atomiques à former des atomes puis des molécules de plus en plus complexes, les galaxies, les nuages interstellaires et les étoiles représentent toujours une importante quantité de noyaux atomiques non liés en molécules. L'organisation de molécules complexes pour former des cellules biologiques n'utilise pas l'ensemble de ces molécules dans l'univers, loin de là. Il suffit d'en voir notamment la quantité véhiculée par les comètes. Un fort pourcentage de molécules n'a d'ailleurs pas évolué vers une organisation biologique, mais plutôt en gaz, en cristaux, en roche, en eau, servant de support à la vie biologique. La création des eucaryotes et l'explosion créatrice qui en a résulté n'empêchent nullement les virus et les procaryotes, bactéries et archées, non seulement de demeurer présents, mais de constituer un grand pourcentage de la biomasse de la biosphère, et de constamment y jouer un rôle majeur qui passera souvent inaperçu. Par ailleurs, l'évolution chemine selon un mode holistique. À chaque nouveau niveau qui apparaît, le tout, l'ensemble des éléments rassemblés, représente beaucoup plus que la somme de ses constituants.

Les espèces elles-mêmes évoluent de façon similaire à des individus. Comme les cellules et les organismes individuels, elles naissent rapidement, mènent une vie relativement stable et meurent. Une espèce peut se constituer en quelques milliers d'années, avoir une espérance de vie se comptant en millions d'années, mais qui, curieusement,

tendra à être plus courte chez les espèces les plus évoluées ou les plus complexes. La naissance d'une nouvelle espèce résulte souvent de l'isolation géographique d'une petite partie de la population à la périphérie de l'habitat d'une espèce existante. La nouvelle espèce qui surclasse l'ancienne peut ensuite se répandre dans tout l'habitat de l'ancienne espèce et la remplacer ou cohabiter avec elle. Au fil de l'évolution, le nombre d'espèces présentes dans la biosphère, qui se comptent par centaines au Cambrien, pourra représenter des millions dans quelques centaines de millions d'années. Mais entre-temps, la biosphère aura vu se succéder des milliards d'espèces dont la plupart auront disparu.

La biodiversité sera d'ailleurs plusieurs fois grandement réduite lors de grands bouleversements entraînant des extinctions massives. Par chance que l'homme n'existe pas encore. Avec sa tendance à se croire plus important que tout, il risquerait de se sentir responsable à chaque fois qu'une espèce disparaît et il en crèverait sans doute de culpabilité. Divers facteurs pourront entraîner la mort d'une espèce ou l'extinction massive d'une grande partie des espèces présentes. Outre le remplacement d'une espèce par une espèce descendante plus évoluée, tel qu'expliqué plus haut, une espèce pourra être victime de prédateurs, de parasites ou autres. Des phénomènes catastrophiques, glaciations, tectonique des plaques, regain d'activité volcanique, chute d'une gigantesque météorite ou autres se chargeront des extinctions massives. On l'a vu avec la faune d'Ediacara. Mais la biosphère nous a heureusement aussi montré son aptitude à transformer les catastrophes en tremplins de créativité.

Compte tenu de l'élargissement de la biodiversité à la suite de l'explosion créatrice du Cambrien, et qui risque de s'accentuer encore davantage dans le futur, il est pertinent de se donner un système de classification pour s'y retrouver.

L'évolution se ramifie sous la forme d'un arbre asymétrique. L'arbre se divise d'abord en trois domaines, ou troncs secondaires à la base du tronc, les bactéries, les archées et les eucaryotes. Curieusement, le tronc des bactéries est beaucoup plus lourd, représentant la plus grande proportion de la biomasse, bien que constituée de micro-organismes peu visibles. À l'opposé, celui des eucaryotes se ramifiera en une très grande diversité, malgré qu'il représente une plus faible proportion de la biomasse, et sera composé d'organismes plus grands, plus visibles et beaucoup plus complexes, en marche vers l'épanouissement de la conscience. Cette disproportion rappelle étrangement celle de la matière dont une faible proportion composera directement les organismes biologiques et celle de planètes habitées en proportion de l'ensemble des planètes et étoiles du cosmos. S'agit-il d'une manifestation du phénomène de résonance morphique qui guide l'évolution biologique en s'inspirant des patterns de développement déjà utilisés depuis la formation de la matière ?

Le domaine des eucaryotes se divise en quatre règnes, les animaux, les plantes, les champignons et les protistes. Puis un règne est divisé en embranchements, en sous-embranchements, en classes, en ordres, en familles, en genres et finalement en espèces capables de se croiser et de s'échanger des gênes. Les individus d'une espèce pourront bien sûr être classés en races, sociétés et communautés. À titre d'exemple, l'homme qui existera à votre époque fera partie de l'espèce *Homo sapiens*, à laquelle vous appartiendrez, à l'intérieur du genre humain, de la famille des hominidés, de l'ordre des primates, de la classe des mammifères, du sous-embranchent des vertébrés, de l'embranchement des cordés, du règne animal, dans le domaine des eucaryotes.

Mentionnons aussi que l'évolution ne se manifestera pas seulement en termes d'apparitions de nouvelles espèces. On

assistera également à la naissance d'habitudes et de comportements au sein des espèces, à l'organisation de divers niveaux de structures sociales et éventuellement à des patterns de connaissances et de façons de penser.

Ordovicien

Mais ne brûlons pas les étapes. Reprenons le fil de l'évolution au point où je m'en suis laissé distraire par cette large parenthèse. Gaïa passe du Cambrien à l'Ordovicien sans trop de heurts au tournant de moins cinq cents millions d'années. Cette période en est une de consolidation en comparaison de la période précédente qui en fut une d'explosion créatrice. On dirait que Gaïa a appris sa leçon après la disparition quasi totale de la faune d'Ediacara et qu'elle se prépare à affronter la prochaine tempête. La plupart des embranchements qui peupleront la biosphère au cours des centaines de millions d'années à venir, ainsi que d'autres qui disparaîtront au fil du temps, ont déjà été créés au Cambrien. L'Ordovicien permet de mettre l'accent sur la spécialisation, le développement d'espèces plus résistantes, plutôt que de rechercher une diversification tous azimuts. Le raffinement de la machinerie génétique n'est sans doute pas étranger à cette sage approche. Des gènes endommagés par mutation peuvent être rendus inactifs, d'autres gènes intacts prenant le relais pour limiter les transformations chez les descendants. Cela n'empêche pas le nombre d'espèces de tripler.

Cette période est notamment celle des trilobites, des coraux, des arthropodes aquatiques ressemblant à des scorpions, des brachiopodes, des gastéropodes ancêtre des escargots, des céphalopodes, des échinodermes ou lys de mer, des placodermes ou poissons à carapace, des bryozoaires et

beaucoup de plancton. Les arthropodes nous font découvrir les membres articulés. On peut maintenant rencontrer aussi des petits poissons cuirassés dotés d'un squelette interne annonçant l'apparition prochaine des vertébrés. Soulignons également l'édification d'énormes récifs bâtis par des éponges calcaires au cours de cette période.

Des représentants du règne végétal, les algues vertes, ancêtres des plantes terrestres, commencent à s'aventurer dans les eaux douces et peu profondes. Les plantes se munissent de parois cellulaires renforcées pour empêcher l'eau douce de pénétrer dans les cellules puis pour prévenir leur dessèchement. Elles profitent des inondations pour envahir des milieux humides et s'implanter sur la terre ferme. Elles apprennent à concentrer leur croissance pendant les périodes humides. Leur créativité est débridée. Elles se dotent d'un revêtement imperméable à l'eau, mais muni de stomates, orifices laissant pénétrer l'air, de spores résistantes pour se propager, de xylène, cellules spécialisées pour acheminer l'eau, puis enfin de racines pour s'implanter. Voilà donc l'apparition des plantes vasculaires. D'autres plantes, les bryophytes, ancêtres des mousses, qui n'adoptent pas ces diverses innovations, doivent demeurer au sol en milieu humide. Ces dernières se permettent tout de même d'explorer des milieux terrestres dès l'Ordovicien.

Extinction, rebond et nouvelle extinction

Gaïa a bien fait de se préparer. Le passage de la période de l'Ordovicien à celle du Silurien vers moins quatre cent trente-cinq millions d'années ne se fait pas en douceur. Une grande glaciation entraîne un abaissement du niveau des océans. Une nouvelle grande extinction de masse se produit.

De soixante à soixante-dix pour cent des espèces périssent. Ne nous affolons pas, on a déjà l'habitude des grands bouleversements. De fait, cette perturbation passe rapidement en quelques millions d'années et le climat se réchauffe.

La vie biologique reprend rapidement son cours pendant la période du Silurien qui débute à moins quatre cent trente-huit millions d'années. On y aperçoit notamment la première plante vasculaire terrestre, *Cooksonia*, plante sans racines. La gamme de poissons s'élargit.

Mais c'est surtout au Dévonien, période débutant à moins quatre cent huit millions d'années que la créativité se donne un véritable nouvel élan. Les continents se réunissent à nouveau. Gondwana et Laurasie s'assemblent en un seul continent, la Pangée. Les plantes terrestres se développent alors que *Cooksonia* reçoit de la compagnie, *Rhynia*, plus grande et plus complexe. Elles attirent les premiers représentants terrestres du règne animal, des arthropodes, et notamment des scorpions, des acariens et des insectes dépourvus d'ailes. Les arthropodes apprennent à respirer au moyen de tubes. Les plantes mortes en décomposition favorisent aussi le développement des champignons, qui aident à leur tour au développement des plantes par l'amélioration des sols et de l'humus. L'écosystème se développe de manière intégrée.

Si les plantes du début du Dévonien préfèrent garder les pieds à l'eau, de nouvelles espèces n'hésitent pas à s'en éloigner. À la fin du Dévonien, des arbres sont apparus dans le décor. Ils ont appris à faire pousser des branches ramifiées avec des aiguilles et des feuilles leur permettant de capter la lumière de façon optimale. Ils se renforcent en formant du bois et enfoncent leurs racines pour s'ancrer et se nourrir. Les plantes innovent aussi en améliorant leur mode de reproduction. Il y a maintenant deux types de spores, la femelle plus grande qui reste fixée à la plante et le mâle plus petit qui

est dispersé. Viennent ensuite les graines qui protègent la spore femelle fécondée en attendant des conditions propices pour germer, et qui peuvent être transportées à l'intérieur des terres. C'est la naissance des gymnospermes ou plantes à graines.

Malgré ces aventuriers qui commencent à explorer les terres, la vie aquatique n'est pas en reste au Dévonien. On y retrouve une grande variété de poissons. Outre les agnathes toujours présents, les mers sont sillonnées par des placodermes dont le bouclier articulé leur permet de se mouvoir la tête et qui ont acquis des mâchoires. On y trouve aussi des acanthodiens, petits poissons épineux capables de détecter de petites perturbations dans l'eau. Plusieurs autres groupes les accompagnent, notamment les ostéichtyens, munis d'une boîte crânienne et de dents, les sarcoptérygiens dont les nageoires charnues permettent tant de nager que de marcher sur le fond, annonciateurs de la venue des reptiles et autres.

Avant de marcher sur deux pattes, la tête haute pour exprimer notre fierté, commençons par apprendre à marcher à quatre pattes. Les premiers tétrapodes, amphibiens à quatre pattes, sans doute des descendants des poissons à nageoires charnues, apparaissent à la fin du Dévonien. Il leur a fallu apprendre à respirer dans l'air et surtout adapter leur squelette et leurs muscles à la marche, notamment pour empêcher leur dos de s'affaisser et soutenir leur tête. Ils commencent aussi à se reproduire en pondant des œufs dans l'eau où naîtront les têtards pour ensuite migrer vers la terre. Leur premier représentant, *Ichtyostega*, possède de longues dents pointues et ses membres sont munis de sept doigts plutôt que cinq comme on le verra ultérieurement.

La grande muraille de Chine ne sera pas construite au Dévonien. On y verra plutôt s'ériger de très grands récifs

pouvant atteindre plusieurs centaines de kilomètres de longueur, et riches en faune et en flore.

Mais encore une fois, une grande extinction, vers moins trois cent soixante-cinq millions d'années, entraîne la disparition de plus de la moitié des espèces marines et de plusieurs espèces terrestres.

Diversification terrestre

Passons maintenant le cap des moins trois cent soixante millions d'années pour vivre la période du Carbonifère et celle du Permien qui lui succédera pour compléter l'ère Primaire. Le paysage en milieu terrestre s'est couvert d'arbres, notamment les lycopodes géants pouvant atteindre de trente à quarante mètres de hauteur, des prêles et des conifères. Il est aussi agrémenté de fougères. Si la végétation est abondante dans les marécages, elle ne boude pas non plus les terres plus hautes alors que les conifères s'établissent dans les pentes des montagnes. Cette végétation luxuriante produit une bonne couche de terreau. Les feuilles et les arbres tombés, de concert avec des cycles répétés d'inondation, vont se comprimer et se décomposer. Gaïa prend de vitesse les micro-organismes, les bactéries et les champignons, qui décomposent encore difficilement la cellulose et la lignine, pour transformer les débris végétaux en immenses veines de charbon de plusieurs mètres d'épaisseur qui se superposent. Est-ce que Gaïa savait déjà que l'utilisation de ce charbon allait un jour devenir une importante source de pollution ? À moins qu'elle ait délibérément produit ces sources de pollution parce qu'elles auraient éventuellement un rôle essentiel, bien qu'incompris, à jouer dans son cheminement ?

La végétation ne sert pas que d'apparat ou de production de futures réserves de charbon. Elle constitue aussi un habitat de rêve pour la faune. Les insectes s'y sentent tellement à l'aise qu'ils se permettent de développer des formats géants. Y vivent des mille-pattes de deux mètres de long, des libellules de plus d'un mètre d'envergure, des collemboles, des plécoptères, des blattes, des araignées d'un mètre de diamètre, des scorpions de soixante centimètres de long, des scolopendres, des pucerons, des cigales, des sauterelles, des scarabées, des moustiques, des mouches, des punaises et autres. Je ne remarque pas de punaises de lits, mais il n'y a pas encore de grands hôtels.

L'attrait du développement terrestre n'empêche pas les mers de grouiller d'animaux marins. Les poissons osseux, maintenant dotés d'une mâchoire articulée, et les requins se multiplient. D'autres animaux marins tels les étoiles de mer, les gastéropodes, les oursins, les placodermes, les agnathes cuirassés et autres y figurent également.

Le Carbonifère est aussi la période de gloire des amphibiens. Parmi la grande variété d'espèces présentes, les anthracosaures préparent la lignée des reptiles. Pour s'aventurer sur terre, ils doivent développer des espèces adaptées au mouvement terrestre, être capables de se tenir debout et se munir d'une oreille interne adaptée au captage des sons dans l'air.

Pour pouvoir s'éloigner de l'eau sans toujours devoir revenir s'y reproduire en y déposant leurs œufs, ils vont faire preuve d'ingéniosité et inventer l'œuf amniotique. Il est muni d'une coquille, d'un sac vitellin contenant une réserve alimentaire, d'un sac allantoïde pour recueillir les déchets, d'une poche à oxygène pour permettre à l'embryon de respirer et de l'amnios qui le protège contre les chocs. C'est l'entrée en scène des premiers amniotes vertébrés terrestres, les

reptiles. Ces derniers inventent des organes sexuels pour se reproduire par accouplement plutôt que de devoir déposer des œufs dans l'eau pour y être ensuite fécondés. Ces reptiles vont être les ancêtres des reptiles modernes (lézards, serpents, crocodiles), des dinosaures, des oiseaux, des tortues et des reptiles mammaliens, qui vont engendrer les mammifères.

Les premiers reptiles mammaliens, c'est-à-dire qu'ils possèdent déjà des caractères propres aux mammifères, sont les pélycosauriens qui s'amènent à la fin du Carbonifère et constituent un groupe important au début du Permien. Leur taille peut varier de soixante centimètres à quatre mètres selon les espèces. Leur sang est à température variable, pour leur permettre de s'adapter à la température ambiante, plutôt qu'à sang-froid comme leurs ancêtres ou à sang chaud comme les mammifères qui leur succéderont.

La fin du Permien est une période très agitée. Après tous ces développements, Gaïa ne lésine pas sur l'utilisation des différents mécanismes à sa disposition pour faire un grand ménage. Les continents fusionnent pour former la Pangée qui rattache toutes les terres émergées. Il y a réduction des longueurs de côtes, réduisant ainsi les zones d'eaux à faible profondeur prisées par beaucoup d'espèces biologiques. Des bras de mer intérieurs disparaissent. La Pangée s'étire du pôle Nord, occupé par la Sibérie, au pôle Sud, occupé par l'Australie et l'Antarctique, ce qui favorise l'apparition de calottes glaciaires et des glaciations. Sur les continents apparaissent des déserts et des montagnes. De gigantesques volcans crachent leur venin en Sibérie. Non seulement le climat est bouleversé, mais la composition chimique de l'atmosphère et du grand océan Panthalassa en est modifiée, subissant notamment une chute d'oxygène. Même un changement de polarité magnétique de la Terre s'en mêle.

Cette période de grands bouleversements entraîne une nouvelle grande extinction. La biosphère y perd environ cinquante pour cent de ses familles et quatre-vingt-quinze pour cent de ses espèces animales. La diversité des plantes en est également affectée bien que plus graduellement. L'invention des graines, qui peuvent parfois attendre des conditions propices pour germer, leur donne sans doute une résistance avantageuse.

On sait maintenant qu'une telle perte de biodiversité s'avère généralement le prélude à une éclosion plus grandiose à venir.

Chapitre 9 Des dinosaures et des mammifères

Je ne vous parlerai pas ici de la fable du lièvre et de la tortue, mais on pourrait tout aussi bien créer une fable des dinosaures et des mammifères. L'ère Secondaire, ou Mésozoïque, de moins deux cent quarante-cinq à moins soixante-cinq millions d'années, et comprenant trois périodes, le Trias, le Jurassique et le Crétacé, va voir se développer deux grandes lignées, les dinosaures et les mammifères, qui vont adopter des stratégies opposées. Si les reptiles en mènent large au Trias, les dinosaures vont miser sur leur taille imposante pour afficher leur domination au Jurassique alors que les mammifères se font tout petits en attendant que la place se libère pour s'épanouir après le Crétacé, à l'ère Tertiaire. Voyons cela de plus près.

La relance au Trias

Le choc de la fin du Permien semble avoir momentanément engourdi ou effrayé Gaïa qui mettra une dizaine de millions d'années à retrouver sa diversité antérieure et une vingtaine de millions d'années pour vivre un nouvel élan de créativité. Le climat devient plus chaud et plus sec. Les reptiles mammaliens ont particulièrement écopé. L'un d'eux, *Lystrosaurus*, qui a malgré tout résisté, prend à sa charge la relance de la lignée des dicynodontes. Il s'agit d'un petit animal trapu au nez plat et écrasé. Mais la lignée des cynodontes s'impose davantage que celle des dicynodontes. Elle comporte beaucoup plus de caractères mammaliens et s'apprête

à engendrer diverses espèces de carnivores et d'herbivores qui se disperseront à la conquête des terres. Leur évolution se tourne résolument vers le développement des mammifères, tant en ce qui concerne le crâne que pour les mâchoires, les dents, les oreilles, les pattes. Et surtout, ils deviennent endothermes ou à sang chaud, pour mieux affronter un éventuel refroidissement. Ils demeurent toutefois de petite taille, c'est-à-dire, ne dépassant pas celle d'un chat pour prendre une référence de votre temps.

Mais les reptiles n'ont pas engendré que des reptiles mammaliens et des mammifères. Les archosauriens, reptiles dominants ayant franchi avec succès l'épreuve de la fin du Permien, ont des idées de grandeur. Ils s'imposent à titre de carnivores de grande taille. Ils adoptent une posture érigée, le ventre plus éloigné du sol, en adaptant leur squelette, grâce notamment à des membres positionnés sous le corps plutôt que de chaque côté, avec des hanches, des genoux et des chevilles en conséquence. Ils apprennent même à se dresser sur deux pattes à l'occasion. Dans le courant du Trias, ils se divisent en deux grandes lignées: les ornithodires parmi lesquels on retrouvera les ptérosauriens, les dinosaures et plus tard les oiseaux, puis les crocodilotarsiens comprenant les phytosaures, les ornithosuchides, les pseudosuchiens et les ancêtres des crocodiles. On assiste au développement d'une grande diversité d'espèces, tant carnivores qu'herbivores.

Même si des reptiles ont appris à voyager sur terre, d'autres sont demeurés dans les eaux et certains représentants terrestres nostalgiques reviennent vivre dans l'eau. Peut-être qu'ils commencent à craindre leurs descendants, les dinosaures qui s'apprêtent à s'imposer. Ainsi, pendant le Trias, plus de reptiles vivent dans l'eau que sur terre. Certains d'entre eux savent se faire remarquer. C'est le cas de *Tanystropheus*, qui invente le long cou bien avant l'arrivée

des girafes. Les ichtyosaures ne passent pas inaperçus non plus avec leur longueur pouvant atteindre jusqu'à quinze mètres et leur ressemblance à des dauphins, ces animaux sympathiques qui sillonneront les mers un jour. Si dominants que soient alors les reptiles marins, ils ne possèdent pas les mers à eux seuls. Les poissons et invertébrés marins sont maintenant moins nombreux, mais des poissons osseux plus rapides ne donnent pas leur place. Les mers abritent aussi nombre de nautiloïdes, de brachiopodes, de bivalves, de gastéropodes, d'oursins. De nouveaux cnidaires construisent des récifs alors que des huîtres vivent en grandes colonies dans les zones de marée en eau peu profonde.

La fin du Trias n'est pas exempte d'un nouvel épisode d'extinction massive, auxquels nous a habitués Gaïa. Ses ravages se font d'abord ressentir sur terre en faisant disparaître de nombreuses familles alors dominantes, se montrant particulièrement néfaste à l'égard des reptiles mammaliens. Ils se manifestent ensuite dans les mers. Mais ces perturbations s'avèrent propices au rayonnement des dinosaures qui y ont bien résisté. Ces animaux, dont plusieurs sont dotés d'une taille importante, avaient déjà commencé à s'imposer. Des rauisuchiens, carnivores bipèdes pouvaient atteindre six à sept mètres de long. Des herbivores, tels les rhynchosaures s'étaient multipliés. Un ornithodire, *Staurikosaurus*, s'était démarqué à titre de premier dinosaure bipède, ancêtre des oiseaux malgré sa taille d'environ deux mètres de long. Les dinosaures se divisent alors en deux grands groupes principaux, les cératosaures, carnivores, et les prosauropodes, herbivores. Parmi ces derniers, *Plateosaurus* atteindra jusqu'à huit mètres de long. Un troisième groupe de dinosaures, les ornithischiens, fait également son apparition bien qu'il se répandra davantage plus tard. En plus des dinosaures, on trouve aussi à la fin du Trias, les plus anciennes tortues, les

premiers vertébrés volants ainsi que des petits mammifères, alors que chez les amphibiens, les grenouilles sont déjà implantées.

Les dinosaures envahissent la place

Au passage de la période du Trias à celle du Jurassique, à moins deux cent huit millions d'années, alors que le climat est chaud et confortable avec absence de glace aux pôles, la biosphère s'émancipe. Les espèces se multiplient, tant sur terre que dans les mers, et tant chez les animaux que chez les plantes. La végétation commence à se distinguer entre le Nord et le Sud. Des arbres importants se dressent, dont les ginkgos et plusieurs sortes de conifères modernes.

Dans les mers peuplées notamment de bivalves, d'huîtres, de gastéropodes, d'étoiles de mer, d'oursins, de lis de mer, d'éponges et autres, des hexacoralliaires construisent des récifs. Les crabes et homards commencent à apparaître, bien avant l'ouverture des premiers restaurants de fruits de mer. Les mollusques se diversifient et sont munis d'une coquille et d'une chambre servant à ajuster leur flottaison en y variant la quantité de liquide. Parmi eux, les bélemnites, apparentés de très loin aux pieuvres, et les ammonites. Les poissons osseux évoluent également. Les téléostéens, ancêtres des saumons, des hippocampes, du thon, de l'anguille et de la baudroie, se répandent. La terreur des mers, les requins s'amènent alors, ainsi que les raies. Les reptiles continuent de mener leur vie marine alors que les ichtyosaures sont désormais accompagnés par des crocodiles marins, des plésiosaures et des pliosaures. Ces derniers peuvent atteindre douze mètres de long et n'hésitent pas à bouffer d'autres reptiles.

Sur terre, l'évolution des mammifères est difficile à suivre tellement ils se font discrets. Ils jouent de finesse et attendent leur tour plutôt que de chercher l'affrontement avec les dinosaures qui s'imposent de plus en plus. Ils demeurent de petite taille, ne dépassant pas celle d'une souris ou d'une musaraigne, pour pouvoir se réfugier ici et là dans un terrier, une vieille souche creuse ou une fracture dans la roche. Ils vivent surtout la nuit. Cela ne les empêche toutefois pas de développer davantage leurs caractères de mammifères en perfectionnant leurs dents et leur capacité auditive, sans avoir recours à des dentiers ou des prothèses auditives, ainsi que leur capacité olfactive. Entre terre et mer se développent les amphibiens. Aux grenouilles déjà présentes s'ajoutent les tritons, les salamandres et les cécilies. Mais ce sont les dinosaures qui s'imposent et envahissent l'espace terrestre. On en trouve de toutes les tailles. En plus de se diversifier, ils profitent du fait que la Pangée soit encore assemblée pour se répandre partout sur les terres avant que celle-ci s'éclate en plusieurs continents.

C'est d'ailleurs ce qui commence à se produire au Jurassique. Les continents modernes se définissent peu à peu. Une fissure se dessine entre l'Europe et l'Afrique. L'Amérique du Nord se sépare de l'Amérique du Sud. L'Amérique du Sud se sépare de l'Afrique. Certaines fissures se remplissent de sédiments avant que la mer ne puisse pénétrer.

Le gigantisme à l'honneur

C'est à se demander si les dinosaures espèrent devenir assez grands pour pouvoir sauter d'un continent à l'autre. Des théropodes carnivores atteindront jusqu'à neuf mètres de long. D'autres feraient osciller la balance à une tonne et

demie, aspirant à la catégorie des poids lourds. Mais c'est sans compter le groupe des sauropodes géants qui s'amène. Certaines espèces pourraient atteindre une taille de quarante mètres de long et de quinze mètres de haut, et un poids de cinquante à cent tonnes. Je comprends les mammifères de se faire discrets, même si les sauropodes, qui sont les plus grands des dinosaures, sont des herbivores. Ces sauropodes, bien que de taille si imposante, ne sont sans doute pas les plus grands penseurs que connaîtra la planète puisque leur petite tête contraste nettement avec leur long cou et leur longue queue. D'autres, plus petits, vont se distinguer autrement. C'est le cas des ptérosaures, petits dinosaures volants que vous n'apercevrez pas à vos mangeoires. Puisqu'ils sont recouverts d'une fine fourrure, il s'agit probablement d'animaux à sang chaud. *Archéoptéryx*, de la taille d'un pigeon, est en revanche muni de plumes, malgré sa forme de dinosaure théropode.

Au temps des fleurs

La période du Crétacé s'amorce dans la continuité du Jurassique à moins cent quarante-quatre millions d'années. Les dinosaures demeurent dominants. Les ornithopodes prennent de l'importance. Ce sont des herbivores particulièrement bien équipés pour la mastication. D'autres dinosaures sont plus doués pour la course. Des carnivores se sont munis de grandes griffes en forme de faucille, mais ils s'en servent pour attaquer et dépecer leur proie et non pas pour couper le blé. D'autres formes particulières apparaîtront. Des hadrosaures ont un bec-de-canard et sont munis d'un tuyau à leur crête, leur permettant de produire des sons en laissant passer l'air. Malgré cette belle invention des premiers instruments

à vent, ils ne vivront pas suffisamment longtemps pour faire partie des premiers orchestres symphoniques. D'autres dinosaures, sans doute des aspirants sportifs, ont inventé une sorte de casque protecteur en se munissant d'un crâne très épais, pouvant atteindre jusqu'à vingt-cinq centimètres d'épaisseur. Certains se démarquent en ayant le plus de cornes, d'autres avec le plus gros crâne, pouvant atteindre plus de deux mètres et demi. Les tyrannosaures seront de redoutables prédateurs. Rien ne semble pouvoir arrêter cette outrageuse domination des dinosaures, et pourtant, nous verrons bientôt ce qui leur arrivera.

La dislocation de la Pangée et une remontée du niveau des mers créent de nouvelles étendues marines qui s'ajoutent à la grande mer Téthys, notamment l'Atlantique Nord et Sud, la mer des Caraïbes, l'océan Indien. Des mers intérieures se forment. Des courants chauds portent la température à son maximum vers le milieu du Crétacé. Cette multiplication des étendues terrestres et marines favorise la diversification des animaux et des plantes. Les plateformes continentales à faible profondeur d'eau amènent la formation de vastes bassins houillers par suite du dépôt de microplancton en conditions anaérobies et vont devenir les réserves de pétrole du golfe Persique, de l'Afrique du Nord, du golfe du Mexique et du Venezuela, influençant le prix du pétrole qui sera populaire à votre époque.

Des prédateurs marins, dont des poissons téléostéens et des requins néosélaciens se font très gourmands. La coquille de certains bivalves peut atteindre jusqu'à deux mètres. C'est sans compter la présence de grands requins, de grandes tortues marines et de grands reptiles marins.

Mais c'est surtout la végétation qui caractérise le Crétacé avec l'apparition des angiospermes, ou plantes à fleurs vers moins cent millions d'années. Leurs graines, qui contiennent

à la fois l'embryon et sa réserve de nourriture, sont abritées dans un ovaire, ce qui les protège contre les champignons, les insectes ou la sécheresse. Leur mode de reproduction est spécialisé et efficace. La venue des fleurs constitue une spectaculaire explosion de couleurs, de parfums et de formes. Si vous aviez vécu à une époque antérieure, vous auriez raté l'occasion d'offrir ou d'admirer un bouquet de fleurs. Elles s'implantent d'abord dans des régions où les sols ont été perturbés par les cours d'eau ou les inondations, mais se dispersent rapidement grâce à leur facilité à répandre leurs graines. Vers la fin du Crétacé, on compte déjà une cinquantaine de familles de plantes à fleurs, dont le hêtre, le bouleau, le figuier, le houx, le magnolia, le chêne, le palmier, le sycomore, le saule.

L'évolution des plantes ne va pas sans celle des insectes. Les plantes à fleurs s'y associent d'ailleurs très étroitement. Elles attirent et nourrissent des insectes qui en assurent la pollinisation. La biosphère est bientôt peuplée de libellules, blattes, sauterelles, punaises, hémérobes, coléoptères, panorpes, mouches, guêpes, termites, abeilles. Une véritable organisation sociale s'édifie. En plus de l'étroite coopération qui s'est établie entre les insectes et les plantes, des insectes, notamment les abeilles, les fourmis et les termites, se donnent entre eux une organisation sociale complexe dans laquelle des rôles bien définis et complémentaires sont répartis entre les individus. On voit se distinguer la reine, les ouvrières, les responsables de l'entretien du nid, les cueilleuses de nourriture, les soldates.

Changement d'ère tumultueux

L'épanouissement du paysage auquel nous ont donné droit les plantes à fleurs cachait bien une tempête qui se préparait. Le passage du Crétacé, dernière période de l'ère Secondaire, au Paléocène, première période de l'ère Tertiaire, à moins soixante-cinq millions d'années, est marqué par une nouvelle extinction massive. À une recrudescence d'activité volcanique résultant du mouvement des continents s'ajoute la chute d'une grande météorite dans le Yucatan, au Mexique. L'air contient beaucoup d'aérosols, de gaz carbonique et de soufre, les pluies sont acides. Le plancton diminue. Quarante-sept pour cent des espèces marines et dix-huit pour cent des espèces terrestres vont alors disparaître. Les grands reptiles marins sont touchés. Mais les espèces les plus décimées sur terre sont celles affichant les individus de plus grande taille, en particulier les dinosaures qui vont être totalement rayés de la surface de la Terre. Ces derniers menaçaient-ils l'équilibre de la biosphère en voulant prendre trop de place, ce qui aurait incité Gaïa à les éliminer ? Les mammifères avaient donc choisi la bonne stratégie en optant pour une croissance modeste à l'arrière-plan puisqu'ils ont survécu à ces bouleversements. Les plantes et les insectes s'en sont également bien tirés.

Au Paléocène, un climat chaud et humide de types tropical ou subtropical règne sur toute la Terre. Les forêts denses sont composées d'angiospermes, riches en fleurs et en fruits, et abritent beaucoup d'insectes. Même les pôles se recouvrent de forêts à très grandes feuilles caduques qui auront disparu avant votre arrivée. Avec la disparition des dinosaures, les mammifères n'ont plus à se cacher. La place est libre pour leur permettre de se diversifier, se multiplier, se répandre et s'épanouir. Les petits mammifères qui ont passé

avec succès l'épreuve de la fin du Crétacé grimpent facilement aux arbres et peuvent se déplacer par bonds. Leur dentition leur permet d'assimiler rapidement la nourriture.

Les trois grandes sous-classes de la classe des mammifères sont appelées à connaître des destinées différentes. Les allothériens ou multituberculés, appelés ainsi en raison de la présence de nombreux tubercules sur leurs dents, forment la première sous-classe. Ces petits mammifères, herbivores ou omnivores, à denture de type rongeur connaissent leur heure de gloire, mais ne survivront pas à la fin de l'Éocène vers moins trente-cinq millions d'années. La deuxième sous-classe, les protothériens, sera peu prospère, ne laissant comme descendants que deux types de monotrèmes qui vivront éventuellement en Australie et en Nouvelle-Guinée. Mais la dernière sous-classe et non la moindre, celle des thériens, composée des marsupiaux et des placentaires, est celle qui deviendra, et de loin, la plus rayonnante.

Ces deux lignées ont choisi des stratégies de reproduction différentes. Les marsupiaux mettent bas à un stade précoce de développement de leurs petits et les portent ensuite dans une poche extérieure de leur ventre en attendant qu'ils atteignent une maturité suffisante. Les placentaires attendent plutôt que leurs petits soient suffisamment développés pour affronter l'environnement avant de mettre bas. Cette dernière stratégie semble plus prometteuse. Les placentaires croissent plus vite et développent de plus gros cerveaux. Rassurez-vous, vous ne descendrez pas des marsupiaux, quoique cela vous aurait peut-être permis d'épargner sur l'achat de porte-bébés et de poussettes. Les marsupiaux sont présents en Amérique du Sud et en Australie, et dans une moindre mesure en Amérique du Nord, pour éventuellement dominer en Australie et cohabiter avec les placentaires en Amérique du Sud. Les placentaires, présents en Asie et en Amérique du

Nord, vont se diversifier et se répandre partout dans le monde, bien que beaucoup plus tardivement en Australie et en Nouvelle-Guinée. Il faut dire que l'Australie se retrouve isolée, après s'être séparée de l'Antarctique, et qu'elle est entourée par l'eau, ce qui favorise une évolution distincte, non seulement sur le plan faunique, mais aussi au plan floristique avec les eucalyptus et les casuarinas. L'Amérique du Sud se trouvera d'ailleurs elle-même isolée pendant une longue période, ce qui peut expliquer que les marsupiaux s'y soient sentis relativement à l'aise.

De nombreuses familles de mammifères se développent au Paléocène, dont plusieurs ne dureront pas suffisamment longtemps pour habiter vos fermes ou vos jardins zoologiques. Les insectes constituent le menu de plusieurs de ces familles. Malgré la place laissée libre par les dinosaures, les mammifères vont mettre des millions d'années à atteindre des tailles relativement grandes. Vers la fin du Paléocène, on trouve toutefois de plus gros carnivores et herbivores vivant au sol.

Mais le Paléocène et surtout l'Éocène, qui débute à moins cinquante-trois millions d'années, sont marqués par le développement d'un groupe de mammifères spécialisés, celui des primates. Ces derniers, tout comme les autres mammifères, profitent de l'épanouissement des forêts d'angiospermes. Des primates primitifs, les plésiadapiformes, ressemblant plutôt à des rongeurs, peuplent l'Amérique du Nord. La durée de vie de ces frères ou cousins des primates sera relativement restreinte puisqu'ils s'éteindront à l'Éocène lorsque les rongeurs envahiront l'Amérique du Nord. Deux grands groupes d'euprimates, ou vrais primates se développent. Ce sont les omomyiformes qui disparaîtront à l'Oligocène ne laissant comme progéniture que les futurs tarsiers, et les adapiformes qui feront de même en laissant les lémurs comme

descendants. Ces deux groupes sont particulièrement présents en Europe et en Amérique du Nord, mais on en retrouve à peu près partout sauf en Australie et en Amérique du Sud. Mais un troisième grand groupe, plus porteur d'avenir, se développera un peu plus tard pendant l'Éocène. Il s'agit des anthropoïdes.

Outre les anthropoïdes, appelés à évoluer vers les primates modernes, plusieurs grands ordres modernes apparaissent à l'Éocène, alors que beaucoup de mammifères plus anciens déclinent, mais non sans que l'on assiste à une période de cohabitation entre les anciennes et les nouvelles espèces. Notons l'apparition de l'ordre des Chiroptères avec les chauves-souris, de l'ordre des Cétacés avec les baleines et de celui des Siréniens avec les lamantins. S'amène aussi *Hyracotherium*, ancêtre du cheval. Il est encore trop tôt pour vous en servir comme animal de trait ou pour le monter puisqu'il a à peu près la taille d'un chat. Il évoluera d'ailleurs de façon distincte en Europe où il deviendra un herbivore des marais à allure de tapir, et en Amérique du Nord où il deviendra un véritable cheval adapté à la course dans les grandes étendues d'herbes. L'Éocène constitue une époque prospère pour beaucoup d'autres mammifères dont je vous épargne l'énumération. Je ne peux passer sous silence un autre groupe d'avenir, les premiers proboscidiens, porteurs de trompe à l'image de l'éléphant. Les animaux à sabots se diversifient. Les carnivores demeurent discrets et de petite taille, tels les miacoïdes, petits carnivores qui ressemblent à la belette et au furet.

Aux environs de moins trente-quatre millions d'années, alors que l'on franchit le passage de la période de l'Éocène à celle de l'Oligocène, le climat se refroidit et se dessèche. C'est la Grande Coupure, où il se produit certes des extinctions importantes, mais qui se caractérise davantage par des

remplacements de faune que par une grande extinction de masse comme Gaïa nous y a habitués. Les pôles commencent à se recouvrir de calottes glaciaires. Les changements se font particulièrement sentir dans les latitudes les plus au nord où les écarts saisonniers s'accentuent. Les forêts du nord s'adaptent et deviennent de type tempéré, comportant à la fois des conifères et des arbres à feuilles caduques. Plusieurs mammifères disparaissent. La vie dans les arbres est devenue plus difficile. Ceux qui y vivent, notamment les primates, doivent se replier vers les régions les plus tropicales.

Ils sont remplacés par de gros herbivores dont la dentition est mieux adaptée à la nouvelle végétation contenant davantage de fibres. La promotion d'une alimentation riche en fibres deviendra à la mode un jour. On voit se développer des omnivores ressemblant à des porcs et des herbivores ressemblant à des cerfs, ainsi que des ruminants ancêtres des familles à cornes. Les ongulés à nombre pair de doigts connaissent un essor. Les brontothères, qui ressemblent au rhinocéros, et qui avaient prospéré à l'Éocène, franchiront difficilement cette étape, seuls les vrais rhinocéros réussissant à s'en sortir. Un gros rhinocéros, *Metamynodon*, inaugure un mode de vie semi-aquatique chez les mammifères, mode de vie qu'adoptera plus tard l'hippopotame. C'est aussi l'époque du plus gros mammifère de tous les temps, *Indricotherium*, atteignant une hauteur de cinq mètres et demi et un poids de quinze tonnes. Les lapins ont fait leur apparition et les rongeurs se sont diversifiés avec des formes apparentées aux spermophiles, aux castors, aux souris et aux hamsters. L'Amérique du Nord se peuple de membres de la famille de l'ours, de celle du chien ainsi que de chameaux ressemblant à des gazelles.

Pendant ce temps, les primates, habitués des forêts tropicales, se replient sur le continent arabo-africain. À défaut de

paquebots, certains d'entre eux vont tout de même migrer vers l'Amérique du Sud sur des radeaux de fortune faits de végétaux. Les primates s'épanouissent dans les forêts tropicales et subtropicales africaines. Ils vivent dans les arbres qui leur offrent un buffet à volonté de fruits, feuilles, fleurs et insectes. On trouve des primates de différentes tailles allant de quelques centaines de grammes à quelques kilos. Ils sont porteurs de plusieurs caractéristiques avantageuses. Ils sont munis de pieds et de mains préhensiles pour pouvoir s'agripper aux branches. Leurs membres postérieurs sont bien développés et leur centre de gravité est plus près de la ceinture que chez les autres mammifères. Ils possèdent une dentition moderne avec des incisives, des canines et des molaires. Leur système visuel est raffiné avec des yeux rapprochés à l'avant et un recouvrement des champs visuels des yeux dans le cerveau, permettant une vision stéréoscopique et une définition des reliefs. Sans eux, les cinémas Imax n'auraient probablement pas existé. Mais ils se distinguent particulièrement par un cerveau plus grand que celui des autres espèces de taille corporelle identique. Leur cerveau est aussi plus développé. Ils font preuve d'intelligence et se montrent aptes à l'apprentissage. L'évolution des primates mérite d'être suivie de près au cours des périodes à venir.

Chapitre 10 Des hominoïdes jusqu'au genre humain

Le gigantisme des dinosaures ne s'est pas traduit en une croissance de leur conscience en proportion de leur taille. Je compte maintenant sur les primates, apparus à l'aube de l'ère tertiaire, pour me donner un nouvel élan vers une conscience plus épanouie. Vers moins quarante millions d'années, l'arrivée de la lignée des singes anthropoïdes, et en particulier des hominoïdes, annonce un avenir plus fertile. Les descendants des hominoïdes incluront la lignée humaine, les gorilles et les chimpanzés, y compris les bonobos, les gibbons et les orangs-outans. Mais ne nous précipitons pas tout de suite vers ces conclusions anticipées. Regardons plutôt évoluer ce beau monde.

L'épanouissement des hominoïdes

À moins vingt-trois millions d'années, c'est le passage de l'Oligocène au Miocène. Les températures demeurent relativement élevées avec des variations saisonnières peu marquées. Une forêt de type équatorial humide recouvre la majeure partie du continent africain, malgré certaines régions moins densément boisées en bordure nord et sud et une région plus aride au sud-ouest. Les hominoïdes, comme les autres primates alors présents, se sentent à l'aise dans les arbres et aiment y vivre. Pour en suivre l'évolution, examinons de plus près certaines espèces qui se manifesteront au cours du temps.

Voici les *Proconsul*s, quadrupèdes dépourvus de queue qui vivent dans les arbres tropicaux de l'Afrique de l'Est. Ils semblent apprécier la consommation de fruits. Ils donneront naissance à plusieurs espèces de différentes tailles allant d'une vingtaine à une cinquantaine de kilos.

Vers moins dix-huit millions d'années, la tectonique des plaques se poursuit et forme un pont terrestre entre l'Afrique et l'Eurasie, favorisant des migrations de populations entre les deux continents. Les hominoïdes n'abandonnent pas l'Afrique, mais certains d'entre eux partent s'établir en Eurasie. C'est notamment le cas des *Heliopithecus* qui s'installent en Arabie Saoudite, sans doute pas pour y chercher du pétrole. Parmi leurs cousins demeurés en Afrique se trouvent les *Afropithecus* qui ont certains airs de famille, bien qu'ils ne semblent pas tout à fait hominoïdes. Certains hominoïdes ont conservé une plus petite taille. Les *Turkanapithecus* avec un poids de l'ordre de 3 kilos et les *Simiolus*, de 5 à 6 kilos en sont des représentants. Les *Dryopithecus*, dont certains membres atteignent l'Europe et d'autres la Chine, appartiennent à un groupe qui s'est dispersé davantage. Les *Otavopithecus* sont demeurés en Afrique, mais en s'aventurant plus vers l'ouest.

Les changements climatiques viennent toutefois ralentir la progression des hominoïdes. Les forêts denses africaines commencent à faire place à des zones de forêts plus claires et des savanes boisées. Les variations saisonnières deviennent plus marquées et comportent des périodes plus sèches et plus froides. Des arbres à feuilles caduques remplacent les arbres à grandes feuilles persistantes. La tectonique continue de faire des siennes et forme une grande chaîne de montagnes des Alpes à l'Himalaya. Les hominoïdes n'entendent pas disparaître pour autant. Ils vont s'adapter. L'émail de leurs dents s'épaissit pour leur permettre de substituer aux

fruits, devenus plus rares, d'autres aliments dont des graines, des tubercules, des racines et des feuillages plus coriaces. Les hominoïdes ont tendance à quitter l'Afrique alors que certains animaux, notamment les bovidés originaires d'Eurasie, profitent des changements à la végétation et viennent s'y établir.

Chez les hominoïdes, les *Griphopithecus* se sont aventurés vers l'Asie Mineure pour se rendre ensuite jusqu'en Europe. Entre moins treize et moins douze millions d'années, plusieurs autres hominoïdes suivront leur exemple et délaisseront l'Afrique pour s'établir en Eurasie. C'est notamment le cas des *Pieralopithecus* qui sont attirés vers Barcelone. Les *Oreopithecus* n'attendent pas la fondation de Florence pour s'établir en Toscane. Les *Ankarapithecus* s'installent plutôt en Turquie. Les *Ouranopithecus* en Grèce montrent déjà des signes qui s'apparentent à ceux d'une importante lignée qui se démarquera bientôt, celle des australopithèques. Ils s'alimentent de tubercules et de racines cueillis au sol.

Mais l'aventure des hominoïdes en dehors de l'Afrique connaît des ratés. Vers moins huit millions d'années, le niveau de la Méditerranée baisse et les forêts d'Europe occidentale s'éclaircissent. Les espèces habituées aux forêts n'arrivent pas à s'adapter. Les bovidés remplacent les cervidés. Mais le fait marquant demeure la disparition des hominoïdes de l'Europe.

Pendant que des hominoïdes attiraient l'attention hors de l'Afrique, d'autres y sont demeurés, mais se sont faits discrets, tout en continuant d'évoluer. Ou alors, ils ont disposé de leurs cadavres de manière à éviter que les humains retrouvent leurs ossements dans quelques millions d'années. À cette époque, des singes d'une autre lignée, les cercopithécoïdes, des singes à queue, prennent plus de place.

N’empêche que de nouvelles ramifications ont commencé à se manifester chez les hominoïdes. Deux nouvelles branches s’en sont déjà successivement démarquées. Les hylobatidés ont d’abord entrepris leur évolution vers les gibbons, alors que les pongidés évoluaient pour former les orangs-outans. Les autres hominoïdes qui restent sont maintenant regroupés dans une famille, celle des hominidés. C’est vers cette époque que l’on rencontre des *Nakalipithecus* au Kenya. Ils ont le cœur qui balance entre les préchimpanzés et les préhumains. Mentionnons aussi les membres de l’espèce *Samburupithecus Kiptalami*, qui vivent en Afrique vers moins neuf millions d’années. Ils font penser aux futurs gorilles dont la branche s’apprête à diverger de celle des autres hominidés. De fait, outre celle des gorilles, les hominidés vont bientôt se diviser en deux nouvelles lignées, les paninés de qui descendront les chimpanzés et les bonobos, et les homininés qui se diviseront en plusieurs espèces de préhumains en attendant les humains.

Les australopithèques

Les homininés savent-ils déjà que les hommes feront un jour partie de leurs descendants ? En attendant, continuons d’en suivre l’évolution à travers diverses espèces au fil du temps. Avant d’aller à la rencontre des australopithèques, rendons-nous faire connaissance avec l’espèce *Orrorin Tugenensis*, habitant l’Afrique orientale vers moins six millions d’années. Ces homininés comportent encore certaines caractéristiques des paninés malgré leurs caractères préhumains. L’un de leurs cousins, *Toumaï*, a quant à lui habité l’Afrique centrale peu de temps auparavant.

On vient de franchir l'étape du passage du Miocène au Pliocène à moins cinq millions trois cent mille ans. À l'aube de l'arrivée des australopithèques, qui marquent davantage la séparation entre les paninés et les homininés, quelques espèces ne semblent pas être parvenues à faire un choix entre l'une ou l'autre de ces lignées. Leur position entre les deux ne favorisera pas leur progéniture qui finira par s'éteindre. C'est le cas des *Ardipithecus ramidus*, espèce qui habite l'Afrique orientale vers moins cinq millions d'années et des *Kenyantropus platyops* qui y vivront vers moins trois millions cinq cent mille ans, alors que les australopithèques auront déjà commencé à s'installer.

D'importantes perturbations géologiques et climatiques se sont produites avant l'apparition des australopithèques. Depuis déjà plusieurs millions d'années, une grande fracture, le Rift, a commencé à se former en Afrique. Une barrière montagneuse s'est alors élevée, provoquant un assèchement climatique dans sa partie est. La végétation devient plus mixte, une partie de la forêt tropicale dense donnant place à une forêt plus claire et à des zones de savanes. Ces conditions favorisent l'évolution d'espèces pouvant vivre tantôt dans les arbres, tantôt au sol. C'est dans cet environnement que se développent diverses espèces d'australopithèques, dont les individus peuvent se vanter d'être à la fois grimpeurs et marcheurs bipèdes, bien qu'ils auraient de la difficulté à remporter le marathon.

Cette marche debout libère leurs mains, notamment pour l'usage d'outils. Mais pour apprendre à s'en servir, il faut également être doté d'une capacité cognitive suffisante. Aussi, les australopithèques optent pour un développement accru du cerveau. Il s'agit certes d'un organe très puissant, mais ne risque-t-on pas de vouloir tout ramener au niveau cérébral, débordant de mémoire, peurs, calculs, spéculations,

et de perdre alors contact, du moins en partie, avec cette conscience innée et spontanée qui marque mon évolution depuis ma naissance comme univers ? L'évolution et le fonctionnement du cerveau seront à surveiller.

Mais pour l'instant, suivons de plus près ce monde des australopithèques. Rencontrons d'abord des représentants d'*Australopithecus anamensis,* espèce habitant le Kenya vers moins quatre millions d'années. Ils semblent plutôt bons marcheurs pour leur époque. Cependant, leur mastication semble assez archaïque. Puis les *Australopithecus afarensis,* qui habitent l'Afrique orientale comme leurs prédécesseurs. Les membres de cette espèce y seront présents à peu près de moins quatre à moins trois millions d'années. Ils conservent encore plusieurs caractéristiques archaïques et leur cerveau demeure modeste avec un volume de l'ordre de 400 centimètres cubes. Ils affichent une préférence pour la vie dans les arbres comme leurs ancêtres bien qu'ils puissent aussi marcher debout au sol. Leurs bras sont longs et leurs jambes courtes. Une femelle de cette espèce, Lucy, deviendra célèbre dans quelques millions d'années lorsque des humains découvriront ses ossements.

Continuons de suivre l'évolution des australopithèques en partant à la rencontre de l'espèce *Australopithecus africanus,* qui habite l'Afrique australe entre moins trois millions et demi et moins deux millions et demi d'années. Avec leur allure plus gracile et un cerveau plus gros d'un volume de l'ordre de 450 à 530 centimètres cubes, ils semblent avoir opté pour la voie du raffinement. Leur capacité de mastication plus évoluée leur permet de faire face à un régime plus varié au moment où les fruits commencent à se faire plus rares. D'autres groupes se manifestent, notamment *Australopithecus prometheus,* plus robuste, et plus tardivement, *Australopithecus sediba,* descendants graciles

d'Australopithecus africanus. Vers la même époque, la population d'*Australopithecus bahrelghazali* occupe l'Afrique centrale. Et n'oublions pas celle d'*Australopithecus garhi*, vers moins deux millions sept cent mille ans, en Afrique orientale. Ils ont des jambes un peu plus longues que chez les premiers australopithèques. Ils semblent s'exercer au métier de boucher avec des outils pour récupérer des restes d'antilopes et de chevaux. Le concept d'outils existait certes déjà chez leurs prédécesseurs, mais on voit maintenant apparaître un procédé de fabrication d'outils au moyen de la taille rudimentaire de pierres dures. Parions que cette idée fera mouche chez les nouveaux arrivants.

Le genre humain et les paranthropes

Avant de poursuivre mon évolution à travers ces dignes représentants des homininés, regardons un peu ce qui se passe au niveau du climat. Décidément, les changements climatiques semblent la norme au fil du développement. C'est peut-être le jour où le climat demeurera stable qu'il faudra réellement s'inquiéter. Entre moins trois et moins deux millions et demi d'années, le climat se refroidit fortement. Les courants marins de l'Atlantique subissent des changements importants avec la fermeture de l'isthme de Panama et l'entrée en fonction du Gulf Stream. La calotte polaire arctique se forme et amène le début des âges glaciaires. Il en résulte des épisodes de sécheresse de forte amplitude en Afrique où s'accentue encore la barrière du Rift. L'Afrique s'assèche et la savane s'étend au détriment des forêts. Les nombreuses espèces de grands arbres à l'aise en milieu humide se font rares. Quelques espèces mieux adaptées au milieu sec prennent place, mais ne suffisent pas à maintenir le couvert

forestier. Des graminées remplacent les plantes forestières. La faune s'adapte également. Dans ce contexte, c'est beaucoup demander aux australopithèques qui aiment s'aventurer au sol, mais sans trop s'éloigner des arbres. D'autant plus que les babouins leur font concurrence dans les savanes arborées. Plutôt que de continuer d'évoluer en tant qu'australopithèques, ils feront place à deux nouveaux genres. Doit-on privilégier la robustesse ou le raffinement pour faire face à la rudesse du climat ? C'est en essayant les deux stratégies que l'on verra laquelle l'emportera à long terme. On assiste à l'apparition du genre humain, *Homo*, ainsi qu'à celle du genre *Paranthropus*, ces deux genres s'apprêtant à cohabiter pendant plus d'un million d'années.

J'ai hâte de voir évoluer ce nouveau genre humain, mais examinons d'abord les premiers paranthropes, *Paranthropus aethiopicus*, espèce présente en Afrique orientale à partir de la même époque que *Australopithecus garhi* mais qui y demeura pendant quelques centaines de milliers d'années de plus, jusque vers moins deux millions trois cent mille ans. Ils se baladent à proximité de l'eau, à la limite des arbres et de la savane d'Afrique. Puis leurs cousins, *Paranthropus boisei*, également d'Afrique orientale, qui arriveront un peu plus tard vers moins deux millions quatre cent mille ans, mais qui y demeureront beaucoup plus longtemps, soit jusque vers moins un million deux cent mille ans. De façon générale, les paranthropes sont de supers masticateurs, mais les *boisei* s'avèrent les champions toutes catégories à cet égard, même si rien n'indique qu'ils mâchent de la gomme. L'espèce *Paranthropus robustus* se développe à peu près à la même époque que ces derniers en Afrique australe. Ils semblent un peu plus bipèdes, meilleurs marcheurs, et passent sans doute moins de temps dans les arbres bien que leur constitution le leur permette. Leurs mains et leur cerveau montrent des

aptitudes à la fabrication des outils. Comme mentionné plus haut, les paranthropes sont surtout reconnus pour la robustesse de leur face et de leur appareil masticateur. Ils ne lésinent pas sur la puissance de leurs molaires et l'épaisseur d'émail dentaire.

Quittons les paranthropes et faisons connaissance avec les premiers représentants du genre *Homo* qui vivent à la même époque. Vous ne vous reconnaîtrez sans doute pas en eux, bien que vous fassiez partie du même genre, surtout qu'ils ne sont pas de votre espèce qui elle, arrivera plus tard. Au fond, ils demeurent sans doute plus près des australopithèques que des hommes modernes, tout comme les autres homininés de leur époque, les paranthropes. Deux espèces se pointent à peu près en même temps, vers moins deux millions quatre cent mille ans. Occupant l'Afrique orientale et australe, les représentants d'*Homo habilis* conservent de bonnes aptitudes pour grimper dans les arbres avec leurs longs bras et leurs jambes courtes. Leurs cousins *Homo rudolfensis*, un peu plus grands et meilleurs marcheurs bipèdes, se concentrent en Afrique orientale. Si ce sont les premiers que j'ai vraiment remarqués ayant suffisamment de caractéristiques humaines pour les considérer à titre de représentants d'un nouveau genre, le genre humain, cela ne veut pas dire pour autant que des caractéristiques humaines n'ont pas commencé à apparaître depuis longtemps, au moins quatre cent mille ans plus tôt. À preuve, un inconnu que je n'ai pas remarqué a déjà laissé traîner sa mâchoire, munie de ses dents, d'apparence humaine, vers moins deux millions huit cent mille ans.

Ces divers homininés qui ont succédé aux australopithèques sont omnivores. Leur cerveau est plus développé. Leurs mains se prêtent mieux à des activités nécessitant une certaine dextérité, notamment la fabrication d'outils. À

l'instar des derniers australopithèques, ils fabriquent des outils de pierres taillées, et de façon plus généralisée que ces derniers. Cette activité préindustrielle se limite à la taille simple de pierres par percussion au moyen d'une autre pierre. Les arbres ne constituant plus une source de nourriture suffisante, surtout en saison sèche, ils enrichissent leur menu de la partie souterraine des plantes tels oignons, bulbes, rhizomes, tubercules. Leurs outils servent alors à arracher ces aliments du sol et à les râper ou les éplucher.

Certains sont plus friands de viande, surtout les *Homo habilis*, et utilisent aussi des outils pour récupérer de la viande sur les carcasses d'animaux morts et briser les os pour en récupérer la moelle. S'ils chassent parfois le petit gibier, ils se contentent d'un rôle de charognard face aux grands animaux, récupérant de la viande sur des carcasses d'animaux déjà morts.

Ce mode de vie implique une certaine prise en main du territoire, un niveau d'organisation sociale. Bien sûr, on demeure loin de la construction de villes telles New York ou Paris. Mais on voit tout de même apparaître des bivouacs, campements éphémères utilisés lors d'expéditions à la recherche de nourriture. D'autres sites, à proximité de la matière première, constituent la zone industrielle et sont consacrés à la taille de pierres. La fabrication et l'usage d'outils impliquent aussi un certain niveau d'apprentissage et de transmission des connaissances.

Des hommes plus évolués

Une nouvelle espèce humaine apparaît vers moins un million neuf cent mille ans. Il s'agit des *Homo ergaster* qui se développent en Afrique de l'Est pour ensuite aller coloniser

de nombreux territoires tout en évoluant pour devenir *Homo erectus*. Peut-être que des groupes d'*Homo habilis* ou d'*Homo rudolfensis* s'étaient déjà aventurés hors d'Afrique avant eux, permettant notamment la présence d'*Homo georgicus* aperçu en Géorgie vers moins un million huit cent mille ans. J'essaie d'imaginer à quoi ressembleront les êtres humains dans près de deux millions d'années et il me semble que les *ergaster* ont des airs de famille. Ils vous ressemblent déjà beaucoup plus que les premiers représentants du genre humain, les *habilis* et *rudolfensis*. Ils sont relativement grands, les mâles atteignant 1,70 mètre avec un poids de 70 kilos. Ils sont dotés d'un cerveau plus imposant ayant un volume de 700 à 900 centimètres cubes et des lobes frontaux plus développés. Ils se rapprochent également davantage de ce que j'imagine pour les êtres humains modernes en ce qui concerne les dents et l'appareil masticateur, qui sont moins proéminents, ainsi que la forme des mains et des pieds.

Leurs jambes sont plus longues et leurs bras plus courts. Ils se sentent nettement plus à l'aise dans la marche bipède au sol. Ils se classent même plutôt bien dans la course d'endurance, peut-être s'entraînent-ils pour le marathon. Alors que le cerveau grossit, l'intestin rapetisse. Ce n'est pas que la digestion se transporte dans le cerveau, mais plutôt un phénomène relié à un changement de régime alimentaire. Ils consomment des aliments plus faciles à digérer, ce qui nécessite moins d'efforts intestinaux, et plus énergétiques, rendant ainsi plus d'énergie disponible au développement du cerveau. Des lobes du cerveau plus développés annoncent des aptitudes éventuelles au langage bien que le reste de leur physionomie se prête encore difficilement à un langage articulé évolué. Contrairement aux espèces poilues antérieures, on constate la nudité de leur peau. Plutôt que de chercher à se protéger de la chaleur avec leurs poils, ils développent des

glandes sudoripares et adaptent leur circulation sanguine. Ils conservent toutefois des poils sur la tête, probablement plus pour se protéger du soleil que pour promouvoir le métier de coiffeur. En produisant ce surplus de sueur, ils ne sentent sans doute pas très bon puisqu'il ne se vend pas encore de déodorant. Ce nouveau mode de refroidissement est suffisamment efficace pour qu'ils n'aient plus besoin de haleter, ce qui leur permet de respirer de façon plus régulière et ainsi faciliter éventuellement le langage articulé.

Ces nouveaux hommes tournent le dos à la vie dans les arbres. Les modifications physiques s'accompagnent de changements profonds dans leur mode de vie. L'évolution implique l'organisation du territoire au sol, la mobilité en groupe et le développement industriel. Puisqu'ils ne vivent plus dans les arbres, ils inventent le camp de base, permettant l'installation d'un groupe pour une durée plus ou moins longue. Ces camps sont construits de branchages et peuvent comporter des pierres disposées autour en guise d'appuis. Ils implantent de véritables parcs industriels où ils installent des ateliers de taille de pierres pour fabriquer leurs outils. Leur localisation tient compte de la disponibilité de matières premières, ce qui implique un bon niveau de réflexion entre la fabrication des outils et leur usage ultérieur sur des sites de chasse, de récupération et de dépeçage.

Vers moins un million sept cent mille ans, à l'approche du passage du Pliocène au Pléistocène, alors que le climat se refroidit et que l'assèchement de l'Afrique s'accentue, ou peut-être même avant vers moins deux millions d'années, on assiste à un mouvement de migration hors de l'Afrique chez plusieurs espèces, notamment les lions, les rhinocéros, les hippopotames, les hyènes, les éléphants, les mammouths. Des groupes d'*Homo ergaster* s'improvisent colonisateurs et suivent le mouvement. Ils migrent assez rapidement vers

l'Asie et atteindront l'Europe vers moins un million cinq cents à moins un million deux cent mille ans.

Pendant ce temps, les groupes demeurés en Afrique continuent de raffiner leur mode de vie. L'industrie dite acheuléenne se développe. La fabrication d'outils passe de la taille simple par percussion directe au moyen de pierres à l'usage d'un outil intermédiaire, le percuteur entre la pierre qui sert de marteau et celle à tailler, permettant une précision beaucoup plus grande. On commence alors à produire des bifaces, pointus et taillés sur les deux faces, puis des hachereaux à tranchant transversal, des racloirs, des encoches en dents de scie, des pointes. L'organisation du territoire se poursuit également avec l'apparition de sites de dépeçage, de boucheries.

L'industrie acheuléenne ne se développera que beaucoup plus tard en Asie et en Europe où il faudra attendre vers moins six cent mille ans pour qu'elle s'y épanouisse. Les groupes d'émigrants ne disposent malheureusement pas de liens internet avec la mère patrie pour se tenir au courant des derniers développements. La colonisation de l'Europe n'est d'ailleurs pas facile. Elle a dû se faire en plusieurs tentatives en raison des nombreux changements climatiques cycliques qui amenaient des avancées glaciaires à répétition dans le nord de l'Europe. Si les humains s'y aventurent à partir de moins un million cinq cent mille ans, leur véritable implantation permanente sur une vaste partie de l'Europe ne se fera plutôt que vers moins sept cent mille ans.

Les *Homo habilis et rudolfensis* disparaissent puis, plus tard, les derniers paranthropes. On ne parle plus d'*Homo ergaster*, mais bien d'*Homo erectus* qui leur ont définitivement succédé. Ils sont plus évolués que les *ergaster*, mais s'inscrivent dans la continuité. Leur cerveau est encore plus développé atteignant de 900 à 1 100 centimètres cubes.

J'ignore s'ils consomment des suppléments de calcium, mais leur squelette et leur boîte crânienne sont très massifs. Les *Homo erectus* feront à leur tour place aux *Homo soloensis* et *Homo floresiensis* en Asie. En Europe, ils pourront se faire nommer *Homo antecessor* et *Homo heidelbergensis* pour finalement devenir de vrais *Homo neanderthalis*.

Les néandertaliens et les hommes modernes

L'Europe s'était jusqu'à maintenant contentée du rôle de terre d'accueil de groupes d'immigrants. Une espèce autochtone s'y est maintenant développée. Des signes d'apparition d'une nouvelle espèce commencent à se manifester vers moins huit cent mille ans avec les *antecessor*. Aux environs de moins trois cent cinquante mille ans, elle se distingue vraiment en l'espèce *Homo neanderthalis*. Leur évolution se poursuivra, allant de néandertaliens archaïques jusqu'à devenir de vrais néandertaliens vers moins quatre-vingt-dix mille ans, après quoi leur existence sera d'assez courte durée puisqu'ils s'éteindront une soixantaine de milliers d'années plus tard.

Les néandertaliens sont des hommes très robustes et trapus avec des membres relativement courts. Ils possèdent des caractéristiques que l'on retrouve plus souvent dans les régions froides. Mais ils sont surtout reconnaissables à leur face et à la forme de leur crane. Ils ont des arcades dentaires avancées, pas de menton, le front fuyant, un gros nez à larges ouvertures et un renflement arrière de la boîte crânienne parfois appelé chignon. Leur cerveau de l'ordre de 1 400 à 1 500 centimètres cubes dépasse la taille moyenne de celui des hommes modernes, mais on peut le considérer à peu près équivalent compte tenu du poids imposant de ces hommes.

Les néandertaliens n'auront pas la vie facile. Ils doivent composer avec une alternance fréquente d'épisodes glaciaires et interglaciaires de forte amplitude qui transforment régulièrement et rapidement leur environnement. D'autant plus qu'ils sont les premiers à occuper des latitudes aussi nordiques. Lors des épisodes de glaciation, la banquise peut descendre jusqu'au sud de l'Angleterre, au nord de l'Allemagne et couvrir les Pays-Bas. Heureusement que l'homme a appris à maîtriser le feu, peut-être déjà depuis moins sept ou huit cent mille ans et qu'il en fait un usage courant depuis environ moins deux cent cinquante mille ans. Il peut au moins se réchauffer un peu au besoin, faire cuire ses aliments, socialiser autour d'un bon feu.

Sans doute trop occupés à s'adapter aux conditions environnementales changeantes, les néandertaliens n'innoveront pas beaucoup dans l'industrie de taille de pierres. Ils ont tout de même dépassé le stade de la taille simple par percussion directe et utilisent des outils fabriqués sur éclats obtenus grâce à l'usage de percuteurs. Cette technique leur permet d'obtenir des outils tranchants de diverses formes telles des racloirs, grattoirs, pointes et autres. On réfère à leur technologie comme étant celle dite du moustérien, qui succède à celle de l'acheuléen. Si cette technologie n'est pas à la fine pointe de ce qui pourrait s'être développé ailleurs, notamment en Afrique, les néandertaliens n'en sont pas moins de bons chasseurs, essentiellement carnivores. L'usage du bois dans la fabrication d'armes de chasse leur permet de fabriquer des lances, fort utiles pour la chasse aux grands animaux. Ils adaptent leur chasse et leur alimentation aux variations de conditions climatiques et de la faune qui s'en suit. Ils chassent les chevaux et les antilopes dans les prairies et les steppes, les bouquetins et les chamois en basse montagne, les cerfs, les chevreuils et les sangliers en milieu boisé et des

rennes, des mammouths et des bœufs musqués à la limite de la toundra et de la taïga. D'autres animaux tels les zèbres, les gazelles et autres pourront leur convenir lorsqu'ils s'aventureront vers le Proche-Orient.

Pour s'adapter à ces conditions changeantes, ils se déplacent en groupes qui changent régulièrement de sites de campement. Aussi, une certaine adaptation aux climats froids leur permet de s'aventurer non seulement en Angleterre et dans le pays de Galles, mais aussi jusque dans le Caucase et en Sibérie. Des conditions trop rigoureuses les entraînent parfois davantage vers le sud, le Proche-Orient et le Moyen-Orient. Mais ils ne sont pas les seuls à s'intéresser à ces dernières régions. Ils vont s'y partager le territoire avec une autre espèce, des hommes plus modernes, *Homo sapiens*.

D'où viennent donc ces étranges êtres humains qui ont l'air plus évolués ? Il y a tout lieu de croire que des *Homo sapiens* archaïques ont entrepris leur développement en Afrique vers moins cinq à moins trois cent mille ans, mais il faudra attendre au moins une centaine de milliers d'années plus tard avant que cette espèce se distingue vraiment. Ils ne se cantonnent pas longtemps en Afrique et se répandent rapidement un peu partout dans le monde en même temps que leur mode de vie évolue. Certains se retrouvent en Asie puis plus tard, d'autres s'établissent en Australie. Il ne semble d'ailleurs pas évident de savoir si les *sapiens* se sont développés essentiellement en Afrique pour entreprendre ensuite une nouvelle vague de migrations ou s'ils ont plutôt évolué en parallèle à plusieurs endroits. Dans cette dernière éventualité, la résonance morphique aurait-elle permis un développement plus ou moins identique à plusieurs endroits entre des groupes qui n'entretenaient aucun contact ? À moins qu'un mélange de nouveaux migrants et d'espèces descendantes des émigrants précédents se soit produit. D'abord

relativement robustes, ils évolueront vers une forme plus gracile et plus longiligne. La forme de leur cerveau et leur face vous seront beaucoup plus familières que chez les néandertaliens. Ils ont le front redressé, un bourrelet sus-orbitaire réduit, des ouvertures nasales étroites et plus verticales et un menton développé. Le volume moyen de leur cerveau est de 1 350 centimètres cubes.

C'est d'abord au Proche-Orient, notamment aux environs de moins cent vingt mille ans, qu'ils cohabitent avec les néandertaliens. Ils ne semblent toutefois pas se voisiner beaucoup. Il faut dire qu'avec la faible densité de population, il y a amplement de place pour tout le monde. Il n'est toutefois pas exclu que certaines habitudes culturelles, telle l'inhumation des défunts, se transmettent d'une espèce à l'autre.

Ce n'est que plus tard, vers moins quarante mille ans, que des groupes d'*Homo sapiens* s'avancent jusqu'en Europe, dans le fief des néandertaliens. Pourquoi décident-ils alors de s'aventurer aussi loin dans une région où le climat peut parfois se montrer très hostile. Peut-être qu'une nouvelle cohorte d'immigrants plus évolués venus d'Afrique les pousse à étendre leur territoire. Cette expansion vers l'Europe coïncide d'ailleurs avec une évolution culturelle et technologique qui ne semble pas étrangère à une pareille poussée, et qui était déjà manifeste en Afrique vers moins cinquante mille ans. On a déjà commencé à y voir apparaître depuis un certain temps des pointes de harpons et des pointes en os voire récemment des outils en obsidienne. Les arts s'y sont également développés avec des fragments de coquilles percés servant de parures, des perles, des ocres gravés. Ainsi pourrait s'expliquer la révolution très rapide sur le point de transformer la vie européenne. Ils auraient même inventé des moyens de navigation hauturière pour se rendre en Australie.

Des *Homo sapiens* colonisent maintenant l'Europe. Là, on leur donne le curieux surnom de Cro-Magnon. Pendant près d'une dizaine de milliers d'années, les Cro-Magnon et les néandertaliens y coexisteront. Les Cro-Magnon sont alors animés d'une extraordinaire créativité qui les aidera sûrement à s'adapter en périodes difficiles. Les néandertaliens évoluent aussi, mais ce ne sera sans doute pas suffisant. Les outils des Cro-Magnon se perfectionnent, avec le développement d'une technologie dite de l'Aurignacien. On y fabrique des outils sur lames et lamelles, des outils à base d'os, d'ivoire et de bois de cervidés, des pointes de sagaie à base fendue, des épingles, des bâtons percés et autres. Les néandertaliens tentent de suivre la parade avec leur technologie dite du châtelperronien qui comporte certains outils plus modernes, notamment des pointes sur lame, mais cette évolution demeure plus limitée que celle de l'Aurignacien.

Une période glaciaire particulièrement rigoureuse affecte alors l'Europe. Des régions de repli des néandertaliens sont déjà occupées par les nouveaux arrivants plus créatifs qui ont sans doute plus de facilité à se procurer une nourriture qui se fait plus rare. Doués d'une formidable aptitude à s'adapter rapidement, *Homo sapiens* est pratiquement la seule espèce humaine, même d'homininés, à franchir le cap des moins trente mille ans. Les néandertaliens sont rayés de la carte. Une autre espèce d'*Homo sapiens* résistera un peu plus longtemps en Indonésie, sur l'île de Flores. Ils sont tout petits, ne faisant qu'un mètre de hauteur. J'imagine qu'il y a eu pénurie d'hormones de croissance sur l'île. Ce n'est toutefois pas leur petite taille, mais leur localisation isolée qui leur permettra de gagner du temps avant de se faire remplacer à leur tour vers moins douze mille ans.

Les plus proches cousins d'*Homo sapiens* sont désormais les paninés, communément appelés les grands singes,

comprenant les chimpanzés et les bonobos, avec qui ils partagent près de 99 % de leur patrimoine génétique. Parmi leurs cousins un peu plus éloignés, on retrouve les gorilles qui sont comme eux des hominidés. Puis plus loin existent encore d'autres hominoïdes, les orangs-outans et les gibbons. Encore plus loin s'est développée la lignée des cercopithécoïdes ou petits singes à queue. Si vous lisez un jour ces lignes, ce sera que l'espèce *Homo sapiens* saura tirer son épingle du jeu au cours des prochaines dizaines de milliers d'années.

Chapitre 11 Évolution du mode de vie

Tout passionné que j'étais à suivre l'évolution du genre humain depuis quelques millions d'années, j'ai moins porté attention à ses cousins, les grands singes, qui ont eux aussi franchi l'épreuve du temps et des bouleversements climatiques. À l'aube d'un virage où l'évolution sociale risque d'éclipser l'évolution biologique, où Gaïa pourrait revêtir une nouvelle couche plus subtile, la noosphère, prenant racine dans la biosphère, mais développant sa propre évolution, le temps est venu de faire le point. Qu'est-ce qu'on entend au fait par noosphère ? J'aurai sûrement l'occasion d'en parler plus en détail lorsqu'elle se sera bien implantée. Il sera beaucoup plus facile d'en saisir la portée en la vivant qu'en la définissant. Disons simplement pour l'instant qu'elle prendra la forme d'un tissu de relations planétaires, une sorte de toile collective intelligente et psychique, qui dépasse de loin la pensée d'un individu. Elle sera tissée de fils constitués à partir de consciences individuelles déjà suffisamment évoluées, à la manière de l'organisme biologique qui a d'abord nécessité la constitution d'atomes, de molécules puis de cellules. Il me semble acquis que l'être humain jouera un rôle plus déterminant que les grands singes dans l'évolution de la noosphère, mais analysons tout de même plus en détail les partants.

Les grands singes et les êtres humains

Outre leur patrimoine génétique, les grands singes et les êtres humains partagent plusieurs caractéristiques, mais savent aussi se distinguer les uns des autres. Vous n'aurez pas

de difficulté à différencier un chimpanzé ou un bonobo de vos semblables si vous les croisez dans la rue. Le caractère tout à fait bipède de l'homme se remarquerait facilement même s'il lui prenait l'idée de déambuler à quatre pattes dans la rue. Avec ses membres inférieurs nettement plus longs que ses membres supérieurs, il aurait de la difficulté à s'y montrer naturel. Les grands singes se montrent au contraire beaucoup moins à l'aise lorsqu'ils déambulent à deux pattes. Les chimpanzés s'appuient plutôt sur les articulations des phalanges repliées de leur main. Les bonobos sont un peu plus bipèdes, mais n'égalent pas l'homme à cet égard. Les pieds des grands singes demeurent adaptés pour grimper dans les arbres. À moins qu'ils aient décidé de vous distraire en portant des vêtements de marque, ce qu'ils ne font généralement pas d'eux-mêmes, vous remarquerez la peau poilue des grands singes. Même si leur cerveau est caché à l'intérieur d'une boîte crânienne recouverte de poils, comme le vôtre d'ailleurs, vous vous rendrez sans doute compte qu'il est proportionnellement nettement plus petit, de l'ordre de trois fois plus petit par rapport à leur masse corporelle. Mais ces quelques comparaisons physiques n'en font pas pour autant des êtres inférieurs.

Chez les grands singes, le petit a besoin d'une période relativement longue pour devenir adulte, bien que plus courte que chez l'enfant humain. Il bénéficie ainsi, comme l'enfant, d'une période d'éducation auprès de sa mère d'une durée significative. Son enfance lui offre aussi une bonne période d'apprentissage, tant par le jeu avec les autres petits qu'au contact quotidien des autres membres de sa communauté. En effet, l'homme n'a pas l'exclusivité de la vie communautaire. J'ai déjà brièvement mentionné les sociétés complexes et organisées d'abeilles, de fourmis et de termites. Or les grands singes vivent en groupes. Ils partagent avec l'être

humain des capacités d'empathie, de partage et de coopération et même de gratitude ou de rancune.

L'être humain semble s'être approprié autant la violence et d'autres travers dont peuvent parfois faire preuve les chimpanzés, que le penchant plus pacifique des bonobos. Comme les chimpanzés, l'homme n'hésitera pas à conspirer pour renverser le pouvoir en place. Il s'identifiera fortement à son groupe dans le mauvais sens du terme, souvent prêt à faire la guerre aux groupes voisins. Il mettra toutefois plusieurs milliers d'années avant de créer les mouvements hippies qui imiteront une caractéristique des bonobos, faire l'amour et non la guerre.

Les grands singes, comme les êtres humains feront usage d'outils et d'armes. Ils ne les égaleront tout de même pas dans ce domaine, se limitant généralement à employer des bâtons et des pierres qu'ils sauront choisir judicieusement, mais en y apportant peu de retouches. L'homme au contraire pousse de plus en plus loin ses techniques de fabrication.

L'homme se distingue nettement sur plusieurs aspects. J'ai fait mention de son cerveau proportionnellement plus gros. Il s'avère à l'évidence beaucoup plus développé et complexe. Les grands singes montrent de bonnes aptitudes à communiquer entre eux, non seulement par les sons qu'ils émettent, mais aussi grâce à une gestuelle et un langage corporel très développés. On comprend donc leur aptitude à vivre en communauté. L'homme a pour sa part développé un langage articulé très élaboré. Ce langage nécessite non seulement un cerveau très développé capable de l'imagerie mentale et de la pensée, ainsi que de grandes capacités cognitives, mais aussi diverses caractéristiques adaptées en conséquence dans l'organisme, notamment en ce qui concerne la bouche, la position du larynx, les cordes vocales et une foule de muscles qui entrent en action lorsqu'il parle. Il

en résulte une transmission d'informations beaucoup plus poussée ainsi qu'une très grande capacité d'interaction entre les individus. En plus du langage, l'homme a aussi inventé les arts comme moyen d'expression et de communication, tel que nous le verrons bientôt.

Outre les aptitudes au langage et aux arts, le cerveau développé de l'être humain devrait s'avérer un outil puissant pour permettre l'épanouissement de la conscience. Non pas que la conscience puisse se résumer à l'action mécanique et électrique du cerveau, mais elle peut certainement bénéficier de ses capacités sur la voie de son développement.

Mentionnons finalement que pour établir une sorte d'intelligence et de conscience planétaire, la noosphère, il faut des êtres en mesure de se répartir autour du globe, d'être plus ou moins omniprésents dans l'ensemble de la biosphère. On a constaté la grande répartition géographique d'*Homo sapiens* et sa capacité à s'adapter à divers milieux. Il est d'ailleurs particulièrement doué pour aménager son milieu de vie en modifiant son environnement naturel pour se le rendre plus convivial. Cette dernière faculté pourrait cependant s'avérer une arme à deux tranchants. La nature de Gaïa est tellement complexe que l'homme risque fort de créer de sérieux problèmes en modifiant son environnement sans être en mesure d'en comprendre au préalable les diverses conséquences.

Il serait intéressant de suivre l'évolution des grands singes et même celle de chaque espèce de la biosphère, tant végétale qu'animale. Cependant, à suivre deux lièvres à la fois, je crains de ne pas les voir évoluer de suffisamment près pour bien comprendre ce qui se passe. Comme j'ai choisi de suivre le système solaire, puis la terre, je vais me concentrer sur l'espèce dont le potentiel d'épanouissement de la conscience semble le plus élevé. L'être humain me semble

détenir une bonne longueur d'avance dans sa capacité de poursuivre le développement de la conscience à l'échelle de la planète, la noosphère, le cerveau de Gaïa.

Chasseur-cueilleur

Voyons donc où en est rendu l'évolution de l'homme au tournant des moins trente mille ans. Après l'évolution de la matière, de la cellule, de l'organisme biologique, végétal ou animal, des espèces, on arrive à l'aube de l'évolution culturelle et sociale, celle des communautés. Du développement de la biosphère, on s'apprête à amorcer le développement de la noosphère. L'*Homo sapiens* est chasseur-cueilleur. Il vit en petites communautés de nomades qui dépendent de ce que lui offre la nature. L'expansion d'une communauté se trouve donc limitée par les ressources disponibles dans son environnement. En cela, il ne se différencie pas vraiment des autres *Homo* qui l'ont précédé, ni même des autres primates qui vivent de cueillette et de chasse. Pour poursuivre la croissance de l'espèce, les communautés doivent essaimer vers de nouveaux territoires, de nouvelles ressources.

Les vagues de migration et le peuplement de la majeure partie des continents démontrent que l'homme peut très bien s'adapter à des conditions diverses et variables. Une aussi grande capacité d'adaptation lui permet de se démarquer et n'est sans doute pas étrangère à l'implantation durable d'*Homo sapiens*, l'homme moderne, autant là où les néandertaliens s'éteignent, qu'en Indonésie où les hommes de Solo n'ont pas plus de chance. L'homme moderne entraîne avec lui, lors de ses mouvements migratoires, le langage, l'innovation industrielle et les arts, peut-être pas dans leur

forme évoluée, mais au moins dans une forme suffisamment ancrée en lui pour se développer partout où il s'implante.

Il a déjà fait ses premières expériences de domestication d'animaux en s'alliant avec les loups pour chasser. Il en résultera d'ailleurs une influence marquée sur le développement de races qui deviendront des chiens qui partageront étroitement la vie des hommes. Il a créé ses premiers instruments de musique, des flûtes à bec faites à base d'os. Plus tard, il invente un instrument à vent, le rhombe, objet allongé en forme de feuille, attaché par un trou à une ficelle autour duquel le joueur le fait tourner plus ou moins vite pour produire des sons.

Mais c'est surtout par des peintures rupestres sur les parois des grottes qu'il investit le domaine des arts. Mentionnons, à titre d'exemples, les grottes de Lascaux, de Chauvet, de Cosquer. Il s'agit le plus souvent de reproductions d'animaux tels les mammouths, bisons, chevaux, bouquetins, rhinocéros, cerfs, rennes et autres. Pour ce faire, il utilise de l'ocre, du charbon de bois, des végétaux, de l'argile. Est-ce que ce sont des musées ? Pourrait-il aussi s'agir d'établissements servant à enseigner les rudiments de la chasse aux jeunes qui semblent fréquenter ces grottes, tel qu'en font foi leurs nombreuses traces de pas ? Puis il ne se limite pas à la peinture. On voit bientôt apparaître des sculptures, généralement des statuettes représentant des êtres humains, parfois sculptées dans des défenses de mammouths, ainsi que de petites pendeloques.

Les similitudes, voire une certaine homogénéité, dans le développement des arts un peu partout, alors qu'il n'y a ni moyens de communication ni moyens rapides de transport, peuvent refléter ce prédéveloppement qui a accompagné les mouvements de migration. Il y a peut-être aussi lieu d'y voir une certaine résonance morphique faisant en sorte que le

développement acquis par certaines communautés s'inscrit dans la mémoire universelle, facilitant un développement similaire dans d'autres communautés sans nécessiter de contacts entre elles.

L'évolution d'*Homo sapiens* se traduit aussi par la fabrication d'outils et d'armes de plus en plus perfectionnés. La production de lames et de lamelles se raffine et il fabrique des objets composites faits d'os, de bois de cervidés, d'ivoire. Il produit maintenant des armes munies de pointes très performantes pour la chasse. S'y ajoutent des cordages et des filets pouvant servir à attraper du petit gibier ou à pêcher. On voit aussi apparaître des aiguilles en os. L'homme apprend aussi à apprêter des céréales sauvages d'orge et de blé.

L'évolution du langage n'est alors pas terminée, loin de là. La dispersion de l'homme en petites communautés disséminées sur de très grands territoires favorise une évolution diversifiée des langues. Ces communautés de chasseurs-cueilleurs se partagent sans doute des centaines si ce n'est des milliers de langues. Cela n'a pas vraiment d'importance puisqu'ils n'ont guère d'occasions de discuter entre membres de communautés différentes. J'aurais d'ailleurs bien du mal à vous raconter l'une de leurs conversations puisque je ne comprends pas leurs langues. Puis l'écriture n'a pas encore été inventée et ces hommes ne disposent d'aucun support électronique pour enregistrer leurs conversations. Il est trop tôt pour s'engager dans un service d'écoute électronique. Certains groupes de langues se ressemblent toutefois davantage en fonction des grandes migrations. L'un de ces groupes serait demeuré en Afrique, berceau des langues. Un deuxième groupe aurait accompagné les migrations vers l'Inde, l'Asie du Sud-est, l'Australie et la

Nouvelle-Guinée. Puis un troisième groupe aurait été porté par les mouvements vers l'Eurasie pour s'implanter en Europe.

La richesse du développement des populations humaines d'Afrique, d'Asie, d'Australie, du Moyen-Orient et d'Europe pourrait nous faire oublier le peuplement plus discret et tardif des Amériques, probablement par des Asiatiques. L'essentiel de ce mouvement se produit vers moins quatorze mille ans, par une bande de terre émergée entre la Sibérie et l'Alaska bien que certains téméraires s'y soient probablement aventuré lors d'épisodes glaciaires antérieurs, peut-être aussi tôt que vers moins quarante mille ans. Le peuplement des régions nordiques se fera environ dix mille ans plus tard.

Malgré l'usage d'une technologie plus raffinée, une dure journée de chasse demeure épuisante. Quoi de mieux que de se prélasser auprès d'un bon feu pour se détendre. C'est ce que fait Ti-cul Cro-Magnon, un simple individu parmi tant d'autres. Allongé près du feu par une belle soirée étoilée il admire le firmament puis il s'endort et fait un rêve étrange. Les images défilent. Il se voit d'abord au beau milieu d'un champ de blé. Puis il aperçoit une tablette d'argile avec de drôles de signes, une roue qui tourne, un animal attelé devant, des cheminées d'usines, des voitures à moteur, un téléphone, une radio, un avion qui fait le tour de la terre, une télévision, un ordinateur, une fusée qui le propulse dans l'espace. Il devient supra-humain. Son cerveau commence à voir le monde de façon holographique, chaque cellule, chaque particule sur laquelle il fixe son attention lui renvoyant une image globale de l'univers, du tout. Il entre en communication télépathique avec des êtres d'une autre galaxie. Tout semble si merveilleux. Mais le rêve vire au cauchemar. Il fait un brusque retour vers son époque et se sent agressé au moyen d'une arme de chasse qu'il a lui-même fabriquée

pour un confrère. Il se réveille en sursaut. Il se souvient vaguement d'avoir fait un rêve bizarre, mais dont le contenu s'est volatilisé hors de sa mémoire. La réalité le rappelle à l'ordre. Il doit aller chasser demain pour sa survie. Mais il lui revient une image floue de champ de blé, ce qui l'intrigue puisque cette plante, dont il aime se nourrir, se fait relativement rare dans la nature. Il se dit qu'il devrait essayer un jour d'aider un peu la nature à le rassasier en aménageant un terrain où il sèmerait des grains de blé pour en accroître la production.

La révolution néolithique

Les communautés de chasseurs-cueilleurs menaient une vie nomade, devant se déplacer en fonction de la disponibilité des ressources. Ils s'adaptaient à la nature. Ils pouvaient parfois aménager un petit village là où des ressources suffisantes étaient disponibles à proximité, devenant semi-nomades et regroupant une population un peu plus grande. L'homme avait alors commencé à emmagasiner des denrées, notamment des céréales sauvages. Au moment où des changements climatiques provoquent une rareté de ressources dans ces communautés semi-nomades, au sortir du dernier âge glaciaire, celles-ci, pour survivre, doivent redevenir nomades ou chercher à soutirer plus de ressources de leur environnement de proximité. Le tournant majeur que l'homme s'apprête à prendre consiste à adapter la nature, son environnement, plutôt que de lui-même s'y adapter. Cette nouvelle approche lui ouvre un énorme potentiel de développement. Mais en même temps, elle constitue un jeu qui peut souvent s'avérer très dangereux parce que Gaïa demeure beaucoup trop complexe pour que l'homme, si intelligent soit-il ou

croit-il être, puisse comprendre, avant d'agir, toutes les conséquences de ses actes.

Il développe l'agriculture et devient sédentaire. Il avait déjà découvert l'intérêt de certaines céréales, le blé et autres, dont il aimait se nourrir, mais que la nature lui offrait en quantité restreinte. Il apprend donc à les cultiver. Ce nouveau mode de vie débute au Moyen-Orient vers l'an moins dix mille. En quelques milliers d'années, la culture du blé, de l'orge et des lentilles se répand alors que s'y ajoutent rapidement la domestication d'animaux puis leur élevage, notamment des porcs, chèvres, moutons et bovins. Ce mode de vie gagne aussi l'Europe, ainsi que l'Amérique où l'on cultive plutôt les courges, les haricots et le maïs, l'Asie où domine le riz et le millet et l'Afrique avec le sorgho. D'autres animaux sont peu à peu domestiqués, notamment le chat, la poule, le cheval, l'âne, le chameau. C'est toujours étonnant de constater à quel point des similitudes se manifestent dans le développement de régions aussi éloignées en absence de modes de transports et de communication. Serait-ce encore un phénomène de résonance morphique ? Certaines communautés isolées conserveront toutefois pendant longtemps un mode de vie de type chasseurs-cueilleurs.

La sédentarisation et l'abondance de ressources alimentaires entraînent une forte croissance démographique. D'environ quatre millions de personnes au début de l'agriculture, la population de la planète atteindra les cent millions en moins de dix mille ans. Comme je crains que ce soit souvent le cas, les ingénieuses innovations de l'homme entraînent leur lot d'inconvénients. Son alimentation désormais dominée de façon excessive par quelques céréales provoque des carences alimentaires. Les sucres des céréales favorisent la carie dentaire. La promiscuité reliée à l'augmentation de la

population et de sa densité facilite la transmission des pathogènes.

Les chasseurs-cueilleurs qui ont subsisté doivent tôt ou tard entrer en contact avec les communautés d'agriculteurs. Certains peuvent s'y joindre alors que d'autres préfèrent d'abord demeurer nomades tout en initiant des échanges commerciaux avec les producteurs. La traite s'ajoutant alors à la production, des villes commencent à naître, notamment Mureybet, Jéricho, Basta, Çatal Hüyük et autres, dont seule Jéricho continuera d'exister à long terme. Il en résulte aussi une période d'extinction de nombreuses langues alors parlées par les groupes de chasseurs-cueilleurs jadis isolés. Les communautés de producteurs et les villes deviennent des pôles à l'origine de familles de langues dominantes. Mentionnons la famille de langues proto-indo-européennes dont découleront le français et les autres langues romanes, l'albanais, l'arménien, les langues germaniques, slaves, celtiques, grecques, baltes et indo-iraniennes. La culture du riz et du millet en Chine pourrait être à l'origine des langues sino-tibétaines, austro-asiatiques et austronésiennes. Dans les Amériques, des familles de langues pourraient être apparues en fonction des vagues de migration et des régions, notamment les langues amérindiennes et plus tard les langues austro-sibériennes dans les régions nordiques. Un autre groupe de langues est finalement demeuré en Afrique, berceau des langues.

La fabrication des outils évolue avec les sociétés. La houe et la faucille facilitent la culture des céréales. L'arsenal industriel compte maintenant des meules de pierre, des mortiers et des pilons pour écraser les grains de céréales, ainsi que des jarres et autres poteries en argile pour les contenir. Les fibres textiles de lin et de chanvre sont apparues, de même que les lanières de cuir. L'homme se chausse de

sandales, sans attendre l'invention des chaussettes blanches, et se couvre de vêtements. Il développe la métallurgie en quelques millénaires, à partir environ de l'an moins quatre mille, d'abord l'étain, ensuite le cuivre, puis l'alliage des deux pour produire le bronze et enfin le fer, permettant ensuite l'utilisation de l'acier.

L'art sort des cavernes. On voit des poteries ornées en Chine, des sculptures de grosses têtes au Mexique. Mais ce sont surtout les mégalithes qui marquent cette époque, incluant les grandes pierres verticales ou menhirs, les dispositions de menhirs en cercle ou en carré formant des cromlechs, les dalles placées sur des pierres verticales pour former des dolmens, et des tumulus lorsque les dolmens sont recouverts de terre et enfin un cairn en ajoutant une pierre au-dessus d'un tumulus. Le lien entre les mégalithes et l'importance de sépultures qui y sont associées indique vraisemblablement un certain symbolisme et une réflexion sur le sens de l'être, de la vie et de la mort. Les sites de Stonehenge en Angleterre et de Carnac en Bretagne constituent de merveilleux exemples de mégalithes. À l'art s'ajoutent alors sans doute certaines formes de cultes. C'est du moins ce que semble représenter la construction d'un temple vers moins neuf mille cinq cents à Göbekli Tepe en Turquie.

La créativité devient aussi ingéniosité, avec des inventions qui vous seront bien utiles. L'une des plus célèbres est sans doute la roue inventée en Mésopotamie vers l'an moins quatre mille. À partir du millénaire suivant, le voilier facilitera vos déplacements sur l'eau. La brique apparue en Perse vers moins cinq mille ans n'est pas en reste. L'écriture, le calendrier de 365 jours et le système décimal apparus autour de moins trois mille marqueront longtemps la vie des hommes. Puis, il faut bien fêter tout cela, avec l'invention de la bière en Mésopotamie et du vin en Perse. Que vous en

buviez ou non, la plomberie qui apparaît vers moins deux mille vous sera certes utile.

La société se structure. N'en déplaise aux anarchistes et autres groupes d'agitateurs et de casseurs qui infiltreront un jour les mouvements étudiants, la croissance des communautés, la diversification et la spécialisation des tâches ne se réalisent pas sans organisation. Il en résulte la mise en place d'une hiérarchie sociale avec des chefs pour la diriger.

Chapitre 12 Les grandes civilisations antiques

Compte tenu de l'ampleur qu'a prise le développement des communautés sédentaires, on peut maintenant parler de la naissance des civilisations. Si le développement des multicellulaires constituait une étape importante dans l'évolution de la vie biologique, de la biosphère, les civilisations marquent une étape du développement de la noosphère ou conscience collective. J'entends par civilisation, une certaine identité ou mode de vie, se manifestant autant dans le domaine matériel ou technologique que dans les domaines moral, artistique, politique, économique et spirituel ou religieux. Chaque civilisation possédera son domaine géographique ainsi que son aire de développement et de rayonnement culturel. Comme les espèces biologiques, elles naissent, évoluent dans le temps et plusieurs d'entre elles disparaîtront.

L'épanouissement de la conscience ne peut plus compter uniquement sur le développement du cerveau pour continuer sa marche. Il me faut mettre l'accent sur une conscience collective. Les civilisations pourraient faire l'affaire.

Les Sumériens

Les Sumériens, installés en Mésopotamie, dans la plaine du Tigre et de l'Euphrate, pavent la voie des premières civilisations. Les communautés d'agriculteurs sédentaires ont favorisé l'émergence de villages, puis de villes. Si on peut parler de civilisation sumérienne à partir d'environ -3500, il

ne s'agit pas d'une communauté unique. Elle prend plutôt la forme de plusieurs cités-États indépendantes, notamment les cités d'Ur, Uruk et Lagash.

L'organisation sociale est hiérarchisée. Un roi-prêtre se prétend interlocuteur entre le peuple et les dieux, qu'il a sans doute avantage à inventer pour attiser les craintes de ses subordonnés. Il s'entoure de riches marchands, d'une classe moyenne de paysans, d'artisans, de pêcheurs et de scribes avec à la base une couche d'esclaves étrangers et prisonniers de guerre. Ils nourrissent en effet la rivalité et la guerre entre cités-États, que ce soit pour des raisons de frontières ou d'utilisation des eaux fluviales.

Cette civilisation s'avère particulièrement créatrice, inventant notamment la roue et l'écriture, ainsi qu'un système de numérotation en base 60. L'écriture se fait sur des tablettes d'argile, aucun d'entre eux ne disposant d'iPad. Ils maîtrisent l'utilisation de la brique et d'un mortier à base d'argile mélangée à de la cendre ou du bitume. Ils construisent des ziggourats, temples à fonctions religieuses et administratives, formés d'étages en retraits par rapport à ceux au-dessous, formant une sorte de pyramide. La tour de Babel en sera éventuellement un bel exemple. Il ne faut pas attendre les gratte-ciels modernes pour s'engager dans une course vers la hauteur. C'est aussi de Mésopotamie que vous hériterez de la semaine répartie en sept jours rappelant notre système solaire, Mars le mardi, Mercure le mercredi, Jupiter le jeudi, Vénus le vendredi, Saturne le samedi, le Soleil le dimanche et la Lune le lundi.

Les civilisations engendrent rapidement une folie des grandeurs, passant des cités-États aux empires. Des Sémites se mélangent aux Sumériens et développent les villes importantes d'Akkad et de Babylone, et forment l'empire akkadien vers -2200, s'étendant du golfe Persique à la Méditerranée.

Un puissant roi d'origine sémite, Hammurabi, instaure le premier code de lois écrites, incluant la loi du Talion. Ils doivent ensuite s'incliner face aux belliqueux Assyriens qui dominent la région au cours des siècles suivants grâce à de puissantes armées munies de chars et de chevaux. Ils n'hésitent pas à utiliser la torture et les mutilations, allant jusqu'aux génocides et aux déportations des vaincus. L'humanité si créatrice devient très destructrice. Le roi assyrien Nabuchodonosor II laissera tout de même une grande marque spectaculaire et esthétique, les jardins suspendus de Babylone. Ces redoutables Assyriens devront toutefois s'incliner face aux Perses en -534.

Les dynasties égyptiennes

Non loin de là, vers la même époque, plusieurs principautés se regroupent d'abord en deux royaumes, Sud et Nord qui sont réunis par le roi Ménès en - 3200. S'en suit une période de près de 30 siècles pendant laquelle se succèdent une trentaine de dynasties. Ces dynasties constituent des sociétés organisées et hiérarchisées dominées par le Pharaon qui en constitue le chef religieux, civil et militaire. Il est le représentant des nombreux dieux que vénèrent fortement les habitants. On attribue aux dieux les mystères de la nature, de la vie des hommes et de leur destinée, la genèse du monde soumise aux quatre éléments, feu, air, terre et eau, les cycles solaires et même ceux du Nil et le mythe divin de la royauté. Le Pharaon affiche des signes de puissance. Ses déplacements s'accompagnent d'un cérémonial fastueux.

Il délègue une partie de son pouvoir à un vizir, à la fois Premier ministre et chef des armées. Ce dernier s'entoure des scribes, administrateurs spécialisés choisis d'abord chez les

nobles puis parmi les savants. Les prêtres jouent aussi un grand rôle. Puis des nobles se voient concéder des terres que cultivent des paysans. Il ne faut pas oublier non plus les artisans dont les métiers semblent alors peu valorisés, mais qui n'en jouent pas moins un rôle important, fussent-ils carriers, sculpteurs, joailliers, orfèvres, tanneurs, maçons ou potiers. Les soldats sont bien sûr présents malgré le caractère plus pacifique de cette civilisation, ne serait-ce que pour se défendre des envahisseurs, ce peuple ne devenant conquérant que plus tard, à partir de -1600. Des serviteurs et des esclaves complètent le tout.

Le Nil joue un rôle important pour la pêche, la navigation et l'irrigation enrichie de limon. La civilisation égyptienne se démarque par sa spectaculaire architecture. On y érige des pyramides, dont la célèbre Khéops, ainsi que Khephren et Mykérinos. On construit aussi de grandioses temples solaires, notamment à Louxor et érige des statues monumentales dont le sphinx de Gizeh. Les croyances religieuses accordent une grande importance au culte des morts. On aménage des mastabas, tombeaux à l'intérieur très décoré, et surmontés d'un talus de sable, de pierres ou d'une construction en briques, puis plus tard, des hypogées, tombeaux souterrains. Les Égyptiens considèrent le corps constitué de quatre éléments, le Khet ou corps de chair, le Chout ou ombre, le Ba ou esprit ou âme et le Ka ou personnalité. Les corps sont momifiés et le Ba et le Ka doivent se retrouver dans le corps du défunt pour lui assurer une nouvelle vie auprès des dieux.

L'Égypte doit s'incliner face aux Perses après la mort de Ramsès II en -333. Les Perses instaurent un vaste empire, mais qui sera de courte durée puisqu'ils devront s'incliner face à Alexandre. Leur prophète Zoroastre aura toutefois eu le temps de laisser sa trace.

Il serait trop long de s'attarder à toutes les civilisations qui ont occupé la région de la méditerranée et du Moyen-Orient à cette époque, notamment la civilisation des Cyclades dans l'archipel de la mer d'Égée, les Cimmériens, les Cananéens, les Hébreux, les Kassites, les Phéniciens et les Philistins pour en nommer quelques-unes. D'autres grandes civilisations, les Grecs et les Romains, connaîtront leur heure de gloire un peu plus tard. En Europe occidentale, j'ai déjà mentionné brièvement l'époque des mégalithes, mais je reviendrai plus tard sur les Celtes et d'autres peuples européens. En attendant, allons donc voir ce qui se passe ailleurs dans le monde.

La vallée de l'Indus

La civilisation de l'Indus semble moins faste que celles des Sumériens et des Égyptiens. Elle se développe dans le bassin de l'Indus, en Inde, lorsque les cultures régionales confluent en une seule civilisation à partir d'environ -2600. Des centres sont construits sur de grandes plates-formes. Les principales villes érigées sont Harappa et Mohenjo-Daro. Une architecture particulière fait en sorte que les villes sont divisées en deux parties séparées par des remparts. On n'y érige pas de grands temples comme chez les Sumériens ou les Égyptiens. Cette civilisation détient toutefois une avance en génie sanitaire avec l'aménagement de puits et d'installations d'évacuation des eaux usées. Les villes sont entourées de vastes réseaux de petits villages ruraux agricoles.

Vers -1500, les Aryens envahissent la région et s'étendent jusque dans la vallée du Gange. Débute alors une nouvelle civilisation védique avec le sanscrit comme langue. On y rédige les Veda, textes qui comportent quatre recueils

d'hymnes sacrés dédiés aux principales divinités aryennes. Cette religion à la base de l'hindouisme préconise le sacrifie d'animaux, en particulier le cheval. La société s'hiérarchise avec la formation des quatre castes. La caste sacerdotale, composée des brahmanes, domine. Puis on retrouve la caste des ksatriya ou guerriers, celle des vaishya, petits propriétaires terriens et commerçants et celle des sudra, personnes d'origine non aryenne vouées aux activités serviles. Cette période voit son heure de gloire prendre fin à l'époque du Bouddha vers -500, qui remet en question les Veda et l'autorité des brahmanes.

D'autres civilisations suivront, dont l'empire Maurya de l'époque bouddhiste à partir de -325, qui prône la tolérance et la non-violence. L'empereur Asoka adopte des lois écrites. Il fait construire un grand réseau routier avec des auberges ainsi que des puits et réservoirs d'approvisionnement en eau. Il se dote d'une police secrète pour contrôler ses sujets. Plus tard, l'empire Gupta, vers les IV^{e} et V^{e} siècles, brille autant par ses œuvres littéraires, dont le Kamasoutra, que par ses connaissances en mathématiques et en astronomie.

Les dynasties chinoises

Vers -2100 se distingue la première dynastie chinoise, celle des Xia. Elle laisse tellement peu de traces qu'on se demandera plus tard si elle a réellement existé. Quoi qu'il en soit, la transition entre le peuple Han du néolithique et la dynastie des Shang, à partir de -1600 ne s'est certainement pas faite en un jour. L'époque de la dynastie des Shang coïncide avec l'âge de bronze chinois. Les objets emblématiques des rois Shang sont d'ailleurs le tripode de bronze et le disque de Jade. La Chine se distingue alors par l'utilisation du ver à

soie. Le calendrier agricole et l'élaboration de l'écriture marquent aussi cette période. Le culte des ancêtres prend une grande importance. Ces Chinois sont de grands guerriers qui permettent à cette dynastie d'étendre sa domination sur de grands territoires. Cette civilisation comporte malheureusement son côté sombre, la pratique des sacrifices rituels, non seulement d'animaux, mais aussi d'êtres humains pour plaire aux dieux, alors que se mélangent les fonctions religieuses, politiques et sociales du pouvoir suprême. Suit la dynastie des Zhou vers -1100 caractérisée par une société féodale pyramidale avec des fiefs dirigés par des familles nobles qui reproduisent localement l'organisation centralisée du pouvoir de l'État. C'est sous cette dynastie que naîtront des sages tels Laozi et Confucius dont je vous reparlerai.

Puis en -221, Zheng, roi du Qin, instaure le Premier Empire, un état unifié subdivisé en commanderies et en préfectures. Il applique les principes du théoricien de la doctrine légiste, qui en est une de tyrannie. Il implante un système unique de lois, de monnaie, de poids et mesures et d'écriture. La Grande Muraille est érigée pour se protéger des Huns, nomades des steppes du sud de la Sibérie qui cherchent sans cesse à envahir le territoire chinois. La construction de canaux et de routes facilite l'unification du territoire. Une nécropole souterraine contenant des milliers de statues en terre cuite est aménagée. L'Empire s'effondre en -206 lors d'une guerre civile contre ce pouvoir despotique.

Commence alors la dynastie des Han qui s'inscrit dans la continuité du Premier Empire, mais où les fonctionnaires deviennent très puissants. L'organisation militaire est très poussée et applique une politique de conquêtes. Des inventions importantes, notamment la manivelle, la roue hydraulique et le moulin à eau, ainsi que la découverte du papier,

marquent aussi cette période. Le commerce de la soie avec le monde extérieur se développe. L'influence chinoise s'étend dans toute l'Asie. L'État devient très riche grâce à des impôts sur le sel et le fer. Le faste s'étend jusque dans la mort avec les sépultures royales, des tombes contenant des figurines, pièces de mobilier, ballots de soie, objets de luxe, bijoux en or et en jade. L'une d'elles est même munie d'une salle de bain, qui ne sera sans doute pas utilisée par l'occupant. La dynastie des Han se scinde pourtant en nombreux royaumes qui favorisent les incursions des Huns, des Turcs et des Mongols pendant quelques siècles.

Des régions isolées

L'isolement géographique de l'archipel du Japon se prête moins aux grands empires envahisseurs. Cela n'empêche pas la culture Jomon de poursuivre son petit bonhomme de chemin et d'évoluer. Les groupes Jomon se sont éparpillés dans tout l'archipel du Japon, de l'île d'Hokkaido à l'île d'Okinawa. La poterie est très répandue et la technique du bois laqué est connue. Le mode de vie demeure toutefois assez rudimentaire et il faut attendre longtemps pour qu'apparaissent des villages avec des habitations d'une certaine envergure. L'organisation sociale ne semble pas non plus évidente bien qu'une élite occupe le sommet de la pyramide.

L'isolement se fait aussi sentir en Océanie. L'occupation du vaste territoire semble prendre plus de place à cette époque que l'organisation de grandes civilisations ou d'empires. La remontée des eaux ayant isolé les îles les unes des autres, la pirogue océanienne s'avère alors très utile. Parmi les peuples antiques d'Océanie, les Polynésiens présentent alors la plus grande unité culturelle.

Je dois toutefois admettre que j'ai peu suivi l'évolution de ces diverses populations insulaires dispersées.

Civilisations africaines

J'ai déjà parlé des dynasties égyptiennes. Il est vrai que leur influence s'est grandement répercutée sur une bonne partie de l'Afrique, mais ce continent a tout de même abrité d'autres civilisations.

Mentionnons le royaume de Koush au Soudan, présent depuis -2500, mais qui prend un essor particulier avec le déclin de la XX^{e} dynastie égyptienne vers -1000. Puis le royaume de Méroé en Nubie à partir de -500 environ, avec sa nécropole royale, ses nombreuses pyramides à forte pente et ses bains royaux. Puis le royaume d'Axoum, qui atteint son apogée au I^{er} siècle, en Éthiopie. Des influences arabes et coptes se mélangent alors aux influences égyptiennes. Sa localisation au carrefour des routes commerciales entre l'Inde et la Méditerranée assure sa prospérité. Outre son important marché d'ivoire, il profite aussi du commerce de la soie, des épices et des pierres et métaux précieux.

Plus loin de l'Égypte, mentionnons la civilisation de Nok, en Afrique de l'Ouest, à partir de -1000. On y trouve des têtes de terre cuite sculptées et stylisées. Elle se spécialise notamment dans la métallurgie du fer.

Les civilisations des Amériques

N'oublions pas d'aller faire un tour du côté des Amériques. La première civilisation à s'y distinguer est celle des Olmèques qui s'organisent vers -1300. D'abord constituée essentiellement de communautés regroupées en villages, elle adopte un mode politique plus élaboré et hiérarchisé vers -900, en lien avec ses croyances religieuses. Elle s'étend sur

un vaste territoire allant de la côte du Golfe du Mexique, la partie centrale du Mexique, le versant Pacifique jusqu'au Belize, Guatemala, Salvador, Honduras, Nicaragua et Costa Rica. S'ils ne possèdent pas la roue et n'utilisent pas les animaux de trait, ils n'en font pas moins preuve d'ingéniosité. Ils se dotent d'un imposant système d'approvisionnement en eau potable comprenant des canalisations, bassins et réservoirs. Ils construisent des cités munies de grands centres cérémoniels, dont La Venta, en respectant un axe nord-sud. Au centre de la cité, ils érigent une pyramide en terre battue. Sur les hauteurs et les terrasses se retrouvent les élites, les personnes de statut social moindre s'installant plus loin dans les terres basses. Ils y incorporent un terrain de jeu de balle. Ils ont leur rituel de type chamanique accordant une large place au jaguar. Bien avant les Mayas, ils adoptent une mesure du temps en comptant les années à partir d'une date précise et un système d'écriture composé de pictogrammes figuratifs et d'idéogrammes symboliques. L'art comprend de nombreuses statuettes et ornements en jade et en basalte, mais aussi de monumentales têtes pouvant atteindre trois mètres de hauteur et peser jusqu'à cinquante tonnes.

Au moment où la civilisation olmèque commence à décliner, celle des Mayas est en plein essor dans la péninsule du Yucatan, mais s'étendra en partie sur le même territoire que la première. La civilisation maya semble d'ailleurs bien s'inscrire dans la continuité de celle des Olmèques. Je m'intéresse ici à la période dite préclassique de la civilisation maya, qui elle, dépassera de beaucoup cette période, soit jusqu'au XI^{e} siècle. Le développement des cités, entrepris avec les Olmèques, s'intensifie avec une grande activité architecturale. Ils construisent des routes. Les Mayas s'intéressent beaucoup aux cycles des astres et au cours des planètes. Ils partagent les talents arithmétiques des Olmèques. Ils ont

une façon plutôt originale de se défendre au moyen de bombes de guêpes, consistant à lancer des nids de guêpes contre l'ennemi, sans doute au risque de se faire eux-mêmes piquer.

Alors que prospère la civilisation maya, une autre, celle des Moches, s'affirme sur un territoire plus restreint et plutôt hostile, dans une petite bande entre la Cordillère des Andes et le Pacifique, dans le nord du Pérou. Elle se distingue surtout par ses céramiques raffinées. Leur vaisselle peinte illustre admirablement leur style de vie et les éléments de leur environnement, plantes et animaux. On y retrouve des illustrations de scènes décrivant le travail des champs, la pêche, la construction des maisons et des temples. Je ne m'attarderai pas sur d'autres civilisations de cette époque, notamment celle des Zapotèques.

Le monde égéen et le génie des Grecs

Comment ne pas compléter ce rapide tour du monde des civilisations antiques sans passer par l'Europe, dont la présentation en dernier lieu ne diminue en rien la grande place qu'elle occupe dans l'évolution de l'humanité. Arrivons par la mer Égée en passant par l'île de Crète. Les habitants des îles de la mer Égée commencent à se distinguer avec l'âge des métaux vers -3000, par la fabrication d'armes et de bijoux. Mais c'est un peu plus tard, à partir de -2200 que la civilisation crétoise connaît un essor prodigieux avec des talents de marins et de commerçants. C'est l'époque des grands palais, dont celui de Cnossos. Les Crétois exportent des bijoux, du vin, de l'huile d'olive et de la pourpre, teinture réalisée à partir du murex, un coquillage. Ils excellent dans la fabrication d'objets minutieux. L'éruption du volcan de

Théra vers -1500 jouant peut-être un rôle, cette civilisation décline.

La Grèce a alors déjà commencé à se développer avec les Mycéniens. Mais l'arrivée de peuplades venues du nord, particulièrement les Doriens qui fondent Sparte dans le Péloponnèse et les Ioniens qui fondent Athènes plus au nord vers -1100, amorce une période de destruction des villes Mycéniennes. Les Phéniciens sont alors les maîtres de la mer. Les Grecs, avec qui ils aiment commercer, apprennent rapidement de ces derniers, sur la navigation, mais aussi en adoptant leur alphabet d'un peu plus d'une vingtaine de lettres, dont s'inspirera le vôtre qui sera tellement utile à votre époque.

Curieusement, cet État qui n'en est pas tout à fait un, étant constitué de cités-États dispersées sur un territoire montagneux et difficiles à relier entre elles, connaîtra un formidable élan de créativité et de culture, un très grand progrès sur le plan intellectuel. Contrairement aux Empires conquérants surtout préoccupés à accroître leur pouvoir et à étendre leurs tentacules, les Grecs ont-ils davantage le temps de se consacrer au progrès de leur société. Il y aura bien sûr quelques colonies, notamment Marseille, mais ce qui caractérise davantage cette civilisation, c'est sa richesse intellectuelle dans les domaines de la littérature, du théâtre, de la philosophie, de la science et de la technique, des sports, ainsi que de l'organisation politique. Plusieurs des concepts de cette époque vont traverser les siècles jusqu'à vous.

Dans les sports, les Grecs nous lèguent les olympiades à partir de -776. Ils ne se doutent peut-être pas que s'y ajouteront éventuellement les coûts faramineux pour les organiser, le dopage, les jeux d'influence politique. Parmi les sports populaires, on compte alors les disciplines du pentathlon, la lutte et le pugilat du pancrace, les courses de chars et de

chevaux montés. Le marathon deviendra aussi très populaire en rappel de la course de Marathon à Athènes pour contrer une attaque des Perses en -490. Les Aristophane, Eschyle, Sophocle et Euripide sont des maîtres du théâtre. La philosophie se développe de Thalès de Milet à Aristote, en passant par Socrate et Platon, mais j'y reviendrai au prochain chapitre. En science et technique, mentionnons Ératosthène en géographie et cartographie, Euclide, Pythagore et Archimède avec sa célèbre vis. L'art et l'architecture ne sont pas en reste, cette dernière mettant davantage l'emphase sur les proportions et l'intégration au site plutôt qu'au gigantisme des Égyptiens.

En politique, dont ils nous lèguent d'ailleurs le concept, outre les lois spartiates de la Cité de Sparte, nous hériterons parfois de mesures draconiennes, typiques de l'Athénien Dracon. Mais la grande invention politique d'Athènes est la démocratie, où les citoyens participent au gouvernement de la Cité. Les citoyens ne représentent toutefois qu'environ un dixième de la population qui comprend aussi les métèques et les esclaves, qui eux, n'ont rien à dire. Probablement qu'un jour viendra où tout le monde aura droit de vote, mais je parie que le pouvoir appartiendra alors toujours à des minorités, celles qui financeront les partis politiques, les chroniqueurs ou faiseurs d'opinions des médias, les artistes bénéficiant d'une large couverture médiatique, les lobbyistes et les groupes de pression qui, à grands coups de manifestations et de tapage parfois assorti de violence, feront chanter les gouvernements démocratiquement élus.

Revenons aux Grecs qui passent sous le joug des Macédoniens sous Philippe en -338 et ensuite son fils Alexandre. Alliés probablement malgré eux à ces conquérants, ils devront finalement s'incliner face aux Romains en -30, mais non sans transmettre leur savoir.

Les Celtes et autres occupants de l'Europe

Avant de rencontrer les Romains, qui se manifesteront assez tardivement, regardons ce qui se passe dans le reste de l'Europe. À l'époque de la fondation de Rome en -753, les Étrusques occupent une grande partie de l'Italie. Ils sont organisés, utilisent un alphabet de vingt-six lettres, dérivé du grec, et sont dirigés par une aristocratie puissante et hiérarchisée. Leur architecture urbaine est évoluée et ils ont appris à drainer les marécages. Les Étrusques partagent ce territoire avec les Italiotes qui sont en réalité composés de plusieurs groupes, Ombriens, Sabins, Samnites, sans oublier les fameux Latins dans la région de Rome. Les Romains assimileront ces connaissances après s'être révoltés contre les Étrusques vers -500. Dans le nord de l'Europe, les Germains demeurent alors un peuple composé de multiples tribus.

La civilisation celte, que les Romains nommeront plus tard des Gaulois, occupe le reste de l'Europe continentale. Modestes, les Celtes préfèrent l'incinération et les urnes aux grandes sépultures mégalithiques à partir de -1250 et même plus tôt dans les îles Britanniques. La civilisation celte prend forme surtout à partir de -500, à l'âge de fer. Une de leurs inventions demeurera populaire pendant très longtemps, les tonneaux de bois cerclés de fer. Ils connaissent une explosion démographique et commencent à constituer une population plus homogène, mais encore principalement de paysans. C'est surtout la menace romaine qui contribue plus tard à les réunir autour de Vercingétorix. Ce ne sera pas suffisant pour vaincre les Romains vers -50. Une partie des îles Britanniques conservera toutefois sa culture celtique.

L'Empire romain

Les Romains, qui se sont affranchis des Étrusques, se constituent en république. Leur organisation part des patriciens, membres de familles romaines illustres ayant tous les droits, notamment de voter, d'être élus, d'être propriétaires. Les plébéiens, les plus nombreux sont composés des paysans, artisans, marchands, dont certains parviennent un peu plus tard à partager les droits des patriciens. Comme dans plusieurs civilisations de l'époque, les esclaves complètent cette société et deviennent de plus en plus nombreux au fil des conquêtes. Malgré l'important degré d'organisation de cette république, l'essentiel du pouvoir appartient à l'empereur. Mais le droit romain et sa constitution donnent aux Romains une supériorité administrative efficace pour intégrer les territoires qu'une armée permanente solidement hiérarchisée et disciplinée leur permet de conquérir.

Les Romains soumettent assez facilement l'Italie des Étrusques dont les maîtres ont perdu de leur puissance. Vers le sud, ils s'emparent de cités grecques dont Tarente. Puis suivent les guerres puniques contre les Carthaginois, anciens Phéniciens devenus indépendants. Ils acquièrent alors la Sicile, la Sardaigne, la Corse et l'Afrique du Nord. Ce sera ensuite au tour de l'Espagne au détriment des Ibériques, et de territoires gaulois, en commençant par la plaine du Pô et la Gaule transalpine où ils fondent Aix et Narbonne. En -50, la Gaule du Centre et celle du Nord, jusqu'en Grande-Bretagne et au Rhin, cèdent aussi sous Jules César. La soif de conquêtes s'étend aussi vers l'ouest avec la Macédoine, la Grèce, la Syrie et l'Égypte. Le grand Empire romain est désormais constitué.

À l'instar de la Grande Muraille de Chine, les Romains érigent aussi leurs fortifications de frontières, les limes,

constituées de palissades, remparts, fossés, fortins et routes pour protéger leur territoire. Les limes représentent des longueurs considérables d'environ 9 000 kilomètres pour celui du Rhin, 2 700 pour celui du Danube, 2 000 pour celui de l'Orient et 2 500 en Afrique du Nord. Le latin devient la langue officielle de la partie occidentale de l'Empire alors que le grec demeure plus courant dans sa partie orientale. Les Romains font preuve de tolérance envers les peuples conquis et leurs coutumes religieuses. Le droit de citoyenneté sera éventuellement étendu à tous les hommes libres de l'Empire. La gouvernance et l'administration sont faites à la fois par des Romains et des autochtones choisis dans les provinces annexées.

Les richesses des conquis sont exploitées au profit des Romains qui se font payer de lourds impôts. En échange, ils y implantent d'importantes infrastructures, notamment des routes, des canaux et des aqueducs, en plus d'édifices similaires à ceux de Rome. L'architecture s'inspire à la fois de celle des Étrusques avec les arcs, arcades, voûtes, et de celle des Grecs. On y retrouve des basiliques, thermes ou bains publics, théâtres, amphithéâtres, stades, arcs de triomphe, temples et palais impériaux. Il en demeurera d'ailleurs des traces bien visibles à plusieurs endroits. Mentionnons, à titre d'exemples, le pont du Gard, dans le sud de la France, la maison carrée et l'arène à Nîmes, le théâtre et l'arène à Arles, le théâtre et l'arc de triomphe à Orange, le forum, le théâtre et l'amphithéâtre de la colline de la Fourvière à Lyon, le théâtre et le temple d'Auguste à Vienne, sans oublier les installations de Volubilis au Maroc. L'influence grecque est toutefois déterminante dans les arts.

Pourtant, tout est loin d'être rose chez ces chers Romains. Pensons seulement au traitement réservé aux esclaves convertis en gladiateurs et livrés à une mort cruelle face à des

animaux féroces pour amuser les citoyens. La tentative de révolte de Spartacus ne parviendra pas à y mettre fin. Et que dire de la cruauté de l'empereur Néron. Aussi, les rivalités internes et la corruption affaiblissent l'Empire. Il est finalement divisé en Empire d'Occident et Empire d'Orient par Dioclétien.

Pendant ce temps, un certain Jésus, né en Palestine fait parler de lui. On lui accordera d'ailleurs plus tard tellement d'importance que le compte des années repartira à zéro, ce qui explique pourquoi je vous donne des dates négatives depuis plusieurs chapitres. Il serait un descendant du peuple hébreu ayant quitté Ur vers -2000 avec Abraham à sa tête pour s'installer en Palestine. Chassés de là vers -1250 puis de retour quelques décennies plus tard puis chassés à nouveau par les Assyriens et les Babyloniens, ils sont assujettis aux Romains en -63. Leur religion, le judaïsme, est morcelée en plusieurs factions, les Sadducéens, les Pharisiens, les Zélotes, les Esséniens et les Samaritains entre qui ne règne pas l'harmonie. Jésus se comporte plutôt en électron libre par rapport au judaïsme de ses semblables, prêchant ses propres enseignements. Les autorités juives le font crucifier. Il n'aura pas influencé que le compte des années, laissant à sa suite des disciples qui vont diffuser le christianisme, qui s'est détaché du judaïsme. Cette nouvelle religion se répand en douce dans tout l'Empire, profitant de la diaspora juive déjà répandue dans les cités romaines, de l'organisation de l'Empire et des facilités d'y circuler, à défaut de pouvoir utiliser les médias sociaux alors inexistants. Il s'y développe une véritable organisation parallèle dirigée par les évêques dans les provinces et les prêtres dans les cités.

Les problèmes intérieurs rendent l'Empire vulnérable aux pressions extérieures, surtout en Occident. De puissants cavaliers d'origine asiatique, les Huns, qui se sont installés

dans les steppes au bord de la mer Noire, se font envahissants. Malgré leur incursion, ils ne prennent pas l'Empire. Mais la pression qu'ils exercent sur les Germains, depuis longtemps refoulés par les Romains, et qui avaient déjà eux-mêmes commencé à infiltrer les provinces romaines, sera l'occasion pour ces derniers d'envahir l'Empire d'Occident. Les Germains, que les Romains appellent des barbares, comportent en réalité plusieurs groupes différents qui s'implantent dans diverses parties d'Europe. En se mélangeant aux anciens Gaulois plus ou moins romanisés et en adoptant les coutumes romaines, ils constituent les bases des futures nations européennes. Ainsi, les Burgondes s'implantent dans ce qui deviendra la Bourgogne en France, les Francs dans le nord et le nord-est de la France, les Angles, les Saxons et les Jutes en Grande-Bretagne, les Vandales en Espagne, les Alamans en Alsace, les Wisigoths en Aquitaine et en Espagne, les Ostrogoths en Italie et les Lombards dans le nord de l'Italie.

C'en est fini de l'Empire romain d'Occident. Le dernier empereur doit céder sa place au chef des mercenaires Wisigoths en 476, ce dernier étant ensuite remplacé par un Ostrogoth. Les évêques des chrétiens ont pris la place des fonctionnaires romains et assoient leur pouvoir. L'Empire d'Orient survivra beaucoup plus longtemps, jusqu'en 1453, après être devenu l'Empire byzantin.

L'histoire de l'humanité ne s'arrête bien sûr pas là, mais il est temps, à l'aube du Moyen Âge, de marquer une pause et de faire le point sur son évolution. Si ces civilisations ont amené une importante évolution dans le mode de vie, dans l'organisation sociale et dans les réalisations matérielles (outils, architecture, art, et autres), elles ont aussi répandu les guerres sanglantes, l'esclavage, les sacrifices d'animaux et parfois d'humains, l'assujettissement abusif de classes

inférieures à des pouvoirs politiques et économiques qui se servent de systèmes de croyances religieuses pour imposer leur autorité. Les civilisations constituent certes des entités susceptibles de se connecter pour former la biosphère comme les cellules se sont assemblées pour former des organismes. Il s'y installe des communautés de pensée. Mais l'épanouissement de la conscience n'y paraît pas encore évident, bien que certains individus semblent plus éclairés que d'autres.

Chapitre 13 Mystique, introspection et cogitation

Le monde antique nous a bien montré des bâtisseurs d'empires avides de pouvoir et de richesses. Mais il ne suffit pas de bâtir des civilisations pour assurer l'épanouissement de la conscience. La conscience collective se nourrit de la conscience des cerveaux qui la composent. Revenons un peu en arrière pour l'examiner de façon plus fine et voir des individus qui auraient envahi l'espace intérieur plutôt que les territoires à conquérir.

L'Inde des Véda et des Upanishad

En Inde, de -1500 à -1000, les Véda, sorte d'hymnes sacrés, se transmettent oralement de génération en génération, sans en attribuer la paternité à un quelconque individu. Des grands noms tels Rama et Krishna sont souvent évoqués, mais sans qu'il soit vraiment possible de vérifier s'il s'agit seulement de personnages mythiques ou s'ils pourraient correspondre à des individus ayant réellement existé. Ces enseignements mythiques, mythologiques, reposent sur une vision cosmologique du monde, des dieux et des hommes, un monde cyclique qui n'a ni commencement ni fin. Ils se veulent au-delà des paroles en incitant l'homme à œuvrer à son propre développement intérieur et spirituel et ne visent rien de moins que l'unité suprême entre l'homme et le cosmos. Ils amènent l'homme à s'interroger notamment sur l'être et le non-être et la création, mais sans en fournir les réponses.

Les Upanishad, qui apparaissent environ entre -600 et -200, apportent un éclairage sur les Véda et constituent une sorte d'intériorisation des connaissances, d'appréhension de la vérité suprême. On peut y voir un appel à aller au-delà de la pensée intellectuelle et de la perception sensorielle. L'Atman, principe de vie ou âme, est le soi absolu de l'homme identique au Brahman, l'absolu.

Tel qu'on l'a vu au chapitre précédent, cet enseignement spirituel ne mettra pas la société à l'abri d'un système de castes, dont l'une est dominante, celle des brahmanes. Est-ce l'enseignement qui n'est pas adéquat ou l'homme, outre quelques gourous en retrait de la société, qui n'est pas encore prêt à se dépasser lui-même ?

Zoroastre

Voici un bien mystérieux personnage, appelé parfois Zoroastre et parfois Zarathoustra, dont l'influence s'est fait sentir chez les Perses d'Iran. J'avoue ne pas connaître beaucoup son histoire, car je ne l'ai pas côtoyé et il n'a pas publié son autobiographie. Je ne peux même pas vous dire à quelle époque il a vécu. Si certains avancent des dates se situant entre -1000 et -400, d'autres le voient plus ancien vers -1700. Son enseignement semble populaire à l'époque où les Perses s'emparent de Babylone en -539. Il en est d'ailleurs qui croient que son enseignement aurait pu avoir une influence sur le judaïsme et un dénommé Jésus qui naîtra plus tard et dont je vous reparlerai. Les Perses ont en effet été en contact avec le peuple hébreu à Babylone.

Contrairement aux croyances de beaucoup de peuples à l'époque, il croit en un seul dieu qu'il nomme Ahura Mazda, à ne pas confondre avec un modèle de voitures, plutôt qu'aux

dieux multiples. Ce dieu aurait créé le monde et les quatre éléments, feu, air, eau et terre, ainsi que l'esprit du bien, l'esprit du mal et le libre arbitre permettant à l'homme de choisir. Sa maxime est bonne pensée, bonne parole, bonne action. Il croit aussi à la vie éternelle après la mort. Il se montre peu enclin aux rites et non favorable aux sacrifices d'animaux, alors populaires. Il ne semble pas non plus se prétendre le représentant de son dieu ni chercher à en retirer un pouvoir. Son enseignement, qu'Alexandre Le Grand n'a sûrement pas aidé à propager en conquérant la Perse, perdra ensuite de son rayonnement avec l'arrivée des Arabes en Iran.

L'Égypte et les Hébreux

Comme pour Rama et Krishna en Inde, il est difficile de dire si Hermès Trismégiste a vécu dans l'Égypte antique à l'époque des premières dynasties ou s'il s'agit d'un personnage mythique. Associés à la croyance en un dieu unique, ses adeptes constituent une petite minorité en Égypte où les croyances populaires portent sur une multitude de dieux. Un seul dirigeant égyptien, Akhenaton, a d'ailleurs adhéré à la thèse du dieu unique, son successeur ayant immédiatement ramené celle des dieux multiples. Ce sont donc des Grecs qui s'intéresseront plus tard à Hermès. Il aurait inscrit ces enseignements en utilisant des hiéroglyphes. On l'associerait notamment à l'ésotérisme, aux sciences occultes et à l'alchimie.

Le monothéisme d'Hermès pourrait avoir trouvé écho chez les Hébreux. Selon la légende, ils seraient venus de Mésopotamie avec Abraham en Palestine pour se diriger ensuite vers l'Égypte. Étant eux-mêmes monothéistes, donc opposés

aux croyances en vigueur, un certain Moïse les aurait conduits hors d'Égypte vers -1250. Ce dernier revêt lui aussi un caractère quelque peu mythique associé à la fois à la cour du Pharaon et au peuple hébreu. On peut même se demander, advenant qu'il corresponde à un être ayant réellement vécu, s'il s'agissait d'un Hébreu ou d'un Égyptien initié à la doctrine attribuée à Hermès.

Moïse est généralement considéré comme l'auteur du Pentateuque, c'est-à-dire les cinq premiers livres de la Bible, la Genèse, l'Exode, le Lévitique, les Nombres et le Deutéronome, textes qui revêtiront de l'importance, tant dans le judaïsme que dans le christianisme et l'islam. On lui prête parfois aussi une portée ésotérique associée à la science antique. Ainsi, l'ordre invisible de l'univers serait la répercussion d'un ordre invisible des forces cosmogoniques et spirituelles produisant l'évolution de la vie. Les atomes auraient été générés par les vibrations de l'âme universelle ou de l'esprit, un peu plus et on y retrouvait la théorie des supercordes dont il a été question dans les premiers chapitres. Les forces de l'esprit suivraient un ordre descendant de l'universel au particulier alors que les corps vivants suivraient un ordre ascendant vers l'universalité.

On jase chez les Grecs

Les Grecs connaissent aussi leur part de personnages mythiques dont Orphée, plutôt poète et musicien, maître des incantations et reconnu pour charmer avec sa lyre. À l'instar de Hermès et Moïse, on l'associe à des rites initiatiques. Il en naîtra un courant spirituel, dont le rayonnement semble limité et dispersé, enseignant la nécessité pour l'âme de se délivrer du corps. Mais l'influence d'Orphée se serait aussi

fait sentir chez des intellectuels grecs, notamment chez Pythagore et Platon, qui font partie de ceux dont je veux maintenant vous entretenir, en commençant par Thalès. Explorons donc maintenant la naissance de la philosophie.

Alors que les Upanishad se développent en Inde, une autre forme d'introspection se manifeste chez les Grecs. C'est d'abord à Milet que Thalès, né vers -625 et qui vivra jusque vers -546, devient en quelque sorte le père fondateur de la philosophie. Il s'interroge sur l'origine des choses. À l'heure des quatre éléments, l'eau constitue pour lui l'origine primordiale. Science et philosophie se confondent. Il se distingue d'ailleurs par sa prédiction exacte d'une éclipse du Soleil et par son théorème sur le triangle rectangle dans un cercle où l'un des côtés du triangle est le diamètre du cercle. Aussi de Milet, à la même époque, Anaximandre élabore un système philosophique plus complet. Il substitue à l'eau comme origine des choses, une notion d'illimité, d'infini. Il introduit la notion de l'Être et du devenir. Puis Anaximène, de Milet également, considère l'air comme premier élément qui se densifie pour donner les autres éléments et les variétés de l'Être.

Né à Samos vers -570, Pythagore se distingue du courant philosophique grec, tant par son parcours que par la portée de son enseignement. Il semble tenir à la fois des disciples d'Orphée, des prêtres égyptiens sous l'influence d'Hermès après un séjour en Égypte, de Zoroastre dont il aurait rencontré des mages à Babylone et des Hébreux disciples de Moïse rencontrés lors du même séjour. Son enseignement combine philosophie, spiritualité, sciences et ésotérisme alors qu'il se mêle aussi de politique. Il fonde son école à Crotone. À certains égards, on peut presque parler plutôt de secte religieuse à l'intérieur de laquelle le savoir est transmis oralement à travers divers degrés d'initiation. Je n'oserais

vous résumer son enseignement, n'ayant pas franchi ses initiations. Mentionnons toutefois que pour lui, l'ordre de l'Être et les lois mathématiques priment sur la matière. Il élabore une doctrine ésotérique des nombres. L'Un représente l'Esprit. La loi ternaire régit la constitution des êtres, les trois mondes : naturel, humain et divin. La loi du septénaire préside à son évolution par un double mouvement descendant et ascendant. L'Esprit est involué dans la matière par la création universelle et remonte vers son unité par l'évolution des êtres créés et le développement de la conscience. Aux quatre éléments alors considérés, terre ou état solide, eau ou état liquide, air ou état gazeux, feu ou état impondérable, s'ajoute un cinquième élément éthérique, état subtil et vivace au-delà de l'atome et doué de pénétration universelle, qui constitue le fluide cosmique ou âme universelle. L'évolution passe par la conscience qui se développe au gré de la transmigration des âmes qui passent d'une espèce à une autre espèce plus évoluée, du monde minéral à l'être humain en passant par les plantes et les animaux. De Pythagore, on se souviendra sans doute surtout, à votre époque, de son théorème sur les triangles rectangles. Cela n'aura pas empêché son influence de se faire sentir sur Platon, dont je vous parlerai bientôt, et sans doute sur les sciences occultes. Il influencera aussi la philosophie religieuse occidentale en y greffant le raisonnement.

Non loin de Thalès, à Éphèse, Héraclite, né vers -550, reprend à son compte le devenir d'Anaximandre. Il considère que la nouveauté naît du conflit des contraires dans un univers en perpétuel devenir. Il adopte le feu comme principe universel. Peut-être qu'il s'agit d'une prémonition, car sa théorie du conflit des contraires se verra concrétiser par Parménide, né à la même époque, qui s'y oppose. Dans la foulée d'un certain Xénophane et peut-être avec une influence de

Pythagore, il prône la thèse de l'Être à l'origine de toutes choses, principe fondamental unique et invariable. Le non-être ou néant n'existe pas. Il considère les changements comme illusion des sens.

Leucippe et Démocrite, nés vers -460, tentent de surmonter la contradiction entre Héraclite et Parménide. Il en résulte une sorte de dualité entre l'esprit et la matière, qui risque d'influencer très longtemps la façon de voir des hommes. La matière est composée de briques fondamentales, des particules que l'on croit mortes, et qu'on appellera atomes. Elles se meuvent dans le vide sous l'action de forces externes d'origine présumée spirituelle. Cette dualité entre matière et esprit, ainsi qu'entre corps et âme marquera profondément la pensée occidentale.

Le yin et le yang

Je sens que les Grecs en ont encore long à dire. Mais je ne voudrais pas oublier pour autant l'introspection qui se développe ailleurs dans le monde, notamment en Chine avec Laozi et Confucius et en Inde avec le Bouddha. Il semble que la réflexion et l'introspection marquent un bond de l'évolution comme on en a souvent vu depuis la naissance de l'univers. C'est d'ailleurs étonnant que le phénomène se produise à la même époque dans des endroits aussi éloignés que la Grèce, la Chine et l'Inde. Je parierais pourtant que ces illustres individus ne communiquent pas entre eux par téléphone ni par internet. Serait-ce donc cette bonne vieille résonance morphique qui continue discrètement de se manifester ?

C'est sur fond de yin et yang, et de dao (ou tao), ainsi que des textes anciens appelés les Cinq classiques, que

s'inscrivent les sages chinois. Le yang et le yin sont les antagonismes complémentaires (solaire-lunaire, diurne-nocturne, chaud-froid, actif-passif, savoir-ignorance, souffrance-plaisir, etc.) qui produisent tout le réel changeant. La pensée chinoise nagera d'ailleurs dans un affrontement complémentaire entre confucianisme et taoïsme qui symbolisent les deux pôles, l'ordre yang d'une part et la spontanéité yin d'autre part. Le tao représente pour certains une voie humaniste à suivre et pour d'autres le non-agir, la spontanéité. Parmi les Cinq classiques, notons le Livre des mutations ou du changement, le Yi-King, constitué d'une combinaison de lignes brisées (yin) et de lignes continues (yang) formant soixante-quatre hexagrammes contenant chacun six lignes superposées. On lui attribue parfois une portée ésotérique ou métaphysique et l'on peut s'en servir à titre de manuel de divination.

Commençons par le yin Laozi, aussi connu sous l'appellation de Lao Tseu, né vers -570. C'est le méditatif, le mystique qui après avoir été archiviste à la cour royale des Zhou, se serait retiré et aurait élaboré le Tao-tö-king. Il aurait auparavant rencontré Confucius, mais je n'ai pas écouté leur conversation. Sa démarche relève plus du saut intuitif, énigmatique et mystérieux que de la pensée discursive des philosophes. Ainsi, le Tao-tö-king, formé de textes courts, laconiques et énigmatiques, représente davantage un tremplin vers la méditation qu'un enseignement proprement dit. Du néant naît le tout, le tao, source de toute existence, dont la vertu produit l'alternance et la combinaison du yin et du yang. Il prône la spontanéité. L'homme n'a pas à intervenir dans le cours des choses et ne doit pas contrarier la spontanéité naturelle du non-agir. Non-agir qui signifie l'absence d'intention dans l'action de sorte que les choses évoluent conformément à leur nature propre. L'homme, placide et

impassible, relègue sa volonté à l'arrière-plan et accède à l'harmonie de façon intuitive en s'adaptant au cours des choses. Il obtient alors la vacuité intérieure du tao. Les textes de Liezi et de Zhuangzi, qui suivront, iront dans le même sens.

Le yang Confucius vit de -551 à -479. Plutôt que de se retirer comme Laozi, il diffuse son enseignement oralement, cherchant même des princes, des dirigeants politiques, pour mettre en œuvre ses principes. Il n'y réussit guère, son enseignement devant attendre la dynastie des Han quelques siècles plus tard pour trouver écho auprès du pouvoir. Il s'agit d'un humaniste qui se réfère à la tradition et aux textes antiques, enseigne les moyens de mener une vie juste et prône un respect mutuel dans les relations humaines, notamment entre souverain et sujet, père et fils et autres. L'harmonie nécessite le respect de la hiérarchie. L'homme doit se perfectionner, pour devenir un homme de qualité, au moyen des cinq vertus que sont la bienveillance, la justice, la fidélité, la sincérité et la bienséance. Il doit cultiver une noblesse intérieure qui investit le maintien, le regard, la voix, la parole, l'écoute et acquérir une fermeté courtoise, symbole de qualité, de perfection.

Mozi (-479 à -390) d'abord disciple de Confucius prend ses distances en critiquant l'ordre féodal et familial. C'est l'apôtre de l'amour universel sur une base égalitaire. Il est pacifiste même s'il reconnaît la guerre à des fins défensives. Il n'invoque pas un dieu créateur, mais semble croire à un seigneur d'en haut comme valeur emblématique fondamentale garante de l'ordre, de la justice et de l'amour mutuel. Puis Mengzi (vers -381 à - 289) reprend et explicite l'enseignement de Confucius qu'il rédige en un livre qu'il intitule le Mengzi. On l'appelle parfois le second maître. Il insiste sur la bonté originelle de la nature humaine. Mais les

antagonistes ne résident pas que dans le yin et le yang. En effet, à la même époque, Yang Zhu se veut plutôt égoïste libertaire. Selon lui, pour cultiver la vie, il suffit de commencer à soi et de s'arrêter à soi. Il rejette l'interventionnisme qu'il juge illusoire, moraliste et périlleux. Puis Xunzi (vers -298 à -238) aborde à sa façon les thèmes chers à Confucius et s'oppose à Mengzi en considérant que la nature humaine est mauvaise et que, pour la rendre bonne, il faut l'éduquer, la corriger par l'enseignement. Et Han Feizi fait la promotion de la doctrine des légistes basée sur la loi, la position et la méthode. La loi représente les devoirs auxquels sont soumis les sujets. La position du souverain lui donne autorité, puissance et absoluité. Ses méthodes demeurent secrètes et se comparent à des recettes de cuisine. Le souverain impose son respect par récompenses et châtiments. Il préconise l'approche militaire. Peut-être qu'il se réincarnera un jour en Margaret Thatcher, en Ronald Reagan, en George W. Bush ou en Stephen Harper.

Bouddha

Mais revenons donc un peu en arrière, vers -560, avec la naissance de Siddharta Gautama, dit le Bouddha, en Inde ou plus précisément dans ce qui constituera le Népal. C'est à peu près en même temps que Laozi et Confucius et à l'époque glorieuse des philosophes grecs. Il y a décidément des ondes introspectives qui circulent dans la noosphère en formation. Issu d'une famille noble, et sans doute élevé dans la ouate, il quitte sa famille à l'âge de vingt-neuf ans, en crise existentielle. Il s'adonne à quelques années de renoncement, de mortification et de jeûne. Puis il privilégie la voie du milieu, se détournant à la fois de sa vie de renoncement et de la

richesse familiale. Il se consacre à la méditation et connaît l'illumination à trente-cinq ans. Il prêche ensuite jusqu'à sa mort en -480.

Il considère que tout est douleur à cause de la soif de vivre qui nous attache au monde et nous amène à renaître sans cesse. Ce qui nous semble un moi n'est qu'une combinaison de cinq agrégats : la matière ou corporéité, les sensations (organes des sens), les perceptions (ou le concept), les sentiments et volitions (émotions, désirs) et la conscience (connaissance qui résulte des sensations et perceptions). La solution consiste à méditer et purifier sa pensée pour cesser de désirer et d'attacher de l'importance à ce qui est impermanent, arrêter de se prendre pour un moi substantiel et de s'attacher à des objets. En adoptant une vision juste, une motivation juste, une parole juste, des moyens d'existence justes, un effort juste, une attention juste et une concentration juste, on atteint au nirvana et à la sagesse, on devient pure attention avec une vue pénétrante, sereine, claire et précise du caractère éphémère des choses. C'est la félicité dans la conscience d'être. Peut-être est-ce plus facile à dire qu'à réaliser ? Il ne rend aucun culte à quelque dieu que ce soit, mais, après sa mort, son enseignement sera plus ou moins transformé en religion où on lui rendra un culte. Il en résultera alors un bouddhisme monastique appelé petit véhicule ou Hînayâna et plus tard un bouddhisme pour tous, mais où l'on ne peut atteindre le nirvana sans que tout le monde l'ait atteint, appelé le grand véhicule ou Mahayana.

De retour en Méditerranée

Pendant que mon attention se tournait vers l'Asie, la philosophie n'en a pas pour autant cessé d'évoluer chez les

Grecs. Socrate (vers -470 à -399) ne passe pas inaperçu, ne serait-ce qu'en raison de sa condamnation à mort pour impiété envers les dieux. Il privilégie plutôt son petit génie intérieur et bienveillant, sa voix intérieure. On retiendra surtout de lui sa devise « Connais-toi toi-même ». Il présente une réflexion sur la morale et l'éthique. Il cherche le bien et la vertu et recommande d'agir en accord avec les valeurs fondamentales de la communauté citoyenne. Sa méthode d'enseignement, qu'il qualifie de maïeutique, est une méthode dialectique qui consiste à laisser parler son interlocuteur et émettre des objections pour lui faire approfondir sa pensée.

Un mot en passant sur les sophistes, de Protagoras à Thrasymaque, en passant notamment par Gorgias, Prodicos, Antiphon, Hippias, Critias qui vécurent à peu près à la même époque que Socrate. Ce dernier, de même que Platon, que je vous présenterai bientôt, ne semblent pas porter les sophistes dans leur cœur. Contrairement aux autres philosophes de l'époque, ils se font rémunérer pour leur enseignement. Sans examiner les discours de chacun, disons qu'ils préconisent en général le relativisme, l'individualisme, le perspectivisme, le réalisme empirique, le matérialisme phénoméniste. Ils refusent le culte de la loi et se montrent sceptiques face à la politique. Ce sont des spécialistes de la rhétorique et de la persuasion. Ils rendent toutefois la culture plus accessible en faisant descendre la philosophie dans l'arène publique. D'Antiphon, certains diront qu'il est l'inventeur de la psychanalyse par sa technique d'écoute et de thérapie verbale. Il pourrait aussi être le digne précurseur des politiciens de votre époque puisqu'il considère que le discours le plus habile, même trompeur, peut être plus efficace que la vérité rigoureusement respectée.

Et voici maintenant Platon (vers -428 à -348), né à Athènes dans une riche famille de haute noblesse. Il devient un disciple de Socrate. À la mort de ce dernier, il voyage et puise à plusieurs sources. Des influences diverses telles, celles de Parménide et de Pythagore se font sentir et il aurait été initié au savoir ésotérique antique en Égypte. Il fonde son école, l'Académie, dans les jardins du sanctuaire dédié au héros Akadèmos. Comme Bouddha, il croit à la renaissance de l'âme. Selon lui, la connaissance est reconnaissance, la philosophie devant faire resurgir le savoir perdu en chacun. Comme Parménide, il croit à l'Être qu'il considère plus réel que le monde changeant des phénomènes. Selon lui, il existe un bien, au-delà des contingences du monde, qui détermine notre vie. Derrière chaque chose se cache une idée. Le vrai, le beau, le bien sont des idées qui se cachent derrière l'apparence extérieure. Ce que nous apercevons avec nos sens n'est pas entièrement faux, mais relève d'une participation fantomatique de la réalité. L'âme est l'élément en nous qui aspire au bien et au vrai. Le philosophe n'atteint la connaissance de la vérité qu'au prix d'un difficile travail de la pensée qui le fait sortir du monde des impressions sensibles et trompeuses. Sa doctrine implique un dualisme entre monde spirituel parfait et monde matériel imparfait, ainsi qu'entre corps et âme. Probablement de son influence pythagoricienne, il considère que la philosophie doit partir de la pensée exacte des mathématiques pour mener vers une vérité au-delà de l'expérience sensible et du penser conceptuel. D'une certaine façon, il se rapproche des sciences modernes, selon lesquelles vie, matière et énergie se trouvent dans des codes cryptés, mais déchiffrables dans des équations où s'abolissent les frontières de l'espace et du temps, de la masse et de l'énergie. On comprend par ailleurs son mépris des sophistes, plutôt populistes, en ce que, sans doute par ses origines nobles, il regarde de

haut les ouvriers et les paysans qui le nourrissent et s'occupent des choses matérielles, permettant aux philosophes d'avoir le temps d'aspirer au monde supérieur.

Aristote (-384 à -322) séjourne pendant vingt ans à l'Académie de Platon où il arrive comme étudiant à l'âge de dix-sept ans pour y demeurer comme enseignant jusqu'à la mort de Platon. Il finit par ouvrir sa propre école, près d'un sanctuaire dédié à l'Apollon lycien, qu'il nomme Lycée. Ainsi, si Platon a inventé l'Académie, Aristote invente le Lycée. Ne partageant pas la notion de division entre le monde vrai des idées et le monde faux des phénomènes à la Platon, il élabore sa propre pensée selon laquelle les idées ou formes sont ce qui transforme la matière informe et éternellement fluide en objets déterminés. La détermination de la matière est à la base de l'Être et de la mise en ordre du monde. La matière et la forme, ou idées, constituent un mélange indissociable. Sans invoquer clairement un dieu créateur, il attribue à ce qu'il nomme premier moteur, ou Être parfait, la matérialisation ou actualisation formelle de la potentialité déjà contenue dans la matière préexistante. En attribuant des propriétés, des catégories, à un concept, on le rend plus précis, plus substantiel. Il considère que la mise en ordre de l'univers doit être réalisée à l'aide d'assertions syllogistiques, de raisonnement. Sa théorie des quatre causes peut être illustrée à l'aide de l'exemple d'un sculpteur et d'une statue de marbre : le marbre est la cause matérielle de la statue, le sculpteur en est la cause efficace, l'idée ou le plan en est la cause formelle et la volonté du sculpteur la cause finale. Il considère cinq éléments, terre, eau, air, feu et éther, l'éther étant la substance pure dont sont faits les corps célestes. L'être vivant est un corps animé par l'âme qui en constitue la forme, l'essence, le souffle de vie, le principe dynamique. Dans la nature, en zoologie et en botanique, toutes les

espèces portent en elles l'évolution vers le stade suivant, la nature étant l'artiste en mouvement qui réalise constamment de nouvelles formes. En philosophie pratique, ou éthique, il est l'apôtre de la voie moyenne, notamment entre égoïsme et altruisme, privé et public. Il laisse beaucoup d'écrits derrière lui, généralement sous forme de notes de cours qui seront éditées ultérieurement, et dans divers domaines dont la logique, la connaissance, la métaphysique, l'astronomie, la zoologie, la botanique, la rhétorique, l'éthique.

Pendant que les Platon et Aristote se concentrent beaucoup sur une sorte d'au-delà et sur la vertu, un autre courant se dessine, celui de l'hédonisme, qui fait de la recherche du plaisir et de l'évitement du déplaisir le but de la vie. Aristippe de Cyrène (-435 à -350) représente ce courant à l'époque de Socrate. Plutôt que de prôner le monde des idées, basé sur une distinction entre l'âme et le corps, il fait des cinq sens les modalités de la connaissance. Puis à la même époque, Diogène, dit le cynique, partage ses idées. Il fait fi de la morale dictée par l'ordre social, des convenances et du jugement d'autrui et propose de suivre la nature. Il pratique un dénuement volontaire et rejette les besoins artificiels. Eudoxe rejette également toute séparation entre le monde sensible et le monde intelligible. La forme est immanente aux choses sensibles et ne réside pas hors de sa matérialité.

Épicure (-341 à -270) s'inspire de ce courant. L'essentiel est de profiter de la vie. Il considère que nous ne pouvons comprendre la nature que comme matière et par l'intermédiaire de nos sens. Il s'inspire aussi de l'atomisme de Démocrite. S'il ne connaît pas encore l'aspect particulaire de la lumière, les photons, il n'en croit pas moins que de très fines particules (ou atomes) sont émises par la surface des choses, transmettant à notre perception des images de ces choses.

Ces images sont solidifiées dans notre mémoire et peuvent être mobilisées à l'énoncé d'un mot sans repasser par les organes sensoriels. La cognition est pilotée par notre sensibilité, par nos sentiments de plaisir et de déplaisir. Il privilégie la vie privée plutôt que la vie publique. Il rejette la crainte des dieux et de l'au-delà. Il recommande de se concentrer sur la vie en ce monde et d'en jouir le mieux possible sans craindre la mort puisque, dit-il, nous savons que la mort n'existe pas tant que nous sommes là (vivants), et que nous n'existons plus quand elle est là. La pensée épicurienne aura ses échos romains, notamment avec Philodème de Gadara (vers -110 à -40) et Titus Lucrétius Carus, dit Lucrèce (-98 à -55).

Les hédonistes n'ont pas le monopole des opinions. Zénon de Cition (vers -335 à -264) se montre plutôt stoïcien et prône l'autodiscipline plutôt que le plaisir. Le dualisme, entre puissance extérieure d'une part et monde sensible et corporel d'autre part, revient en douce. Le monde est avant tout matériel, mais toute matière est animée par l'âme divine du monde. Celle-ci serait en quelque sorte matérielle, d'une matière extrêmement fine constituant le souffle d'air. Elle aspire à la vertu qui est une fin en soi et non une recherche d'une vie meilleure après la mort. Elle y parvient par le courage, le renoncement, le discernement, l'équité, le contrôle de soi et l'accomplissement du devoir. En plus d'une influence d'Héraclite, Zénon intègre une part de scepticisme de Platon, d'argumentation logique d'Aristote et d'absence de prétention des cyniques. Il aura à son tour une influence sur les Romains, dont Sénèque (-4 à 65) et l'empereur philosophe Marc Aurèle.

Jésus et les chrétiens

Jésus naît de parents juifs en Judée, partie de la Palestine, alors sous le joug de l'Empire romain, vers l'an 0, vous vous en doutiez. En fait, il serait plutôt né en -4 ou avant, soit avant la mort du roi Hérode. Ce n'est que beaucoup plus tard que ce zéro sera fixé puisque, dans ce coin du monde, on compte alors les années à partir de la fondation de Rome. Il commence à prêcher vers l'âge de 30 ans. Une croyance largement répandue à l'époque est à l'effet qu'un messie doit prochainement libérer son peuple. La voie s'ouvre alors devant lui puisqu'on l'identifie à ce messie. Il n'est pas toujours évident de distinguer sa vie et son enseignement de la légende puisqu'il n'écrit pas. Il faut donc s'en remettre aux évangiles et autres documents de ses disciples qui seront publiés plus tard. Comme pour le judaïsme, il reconnaît des révélations divines qui auraient été faites à Moïse, mais en réinterprète les lois. Il est monothéiste, mais où Dieu prend la forme d'une trinité avec Dieu le père, le créateur dans l'au-delà, le Fils ou dieu incarné, et l'Esprit, sorte de lumière ou de force divines. Il fait référence à Dieu le père auprès de qui les hommes sont appelés à une vie meilleure dans l'au-delà. Son enseignement se veut ouvert à toutes les nations et à tout le monde, qu'ils soient rois, esclaves, mendiants, humbles, déshérités. Il apporte un message d'amour du prochain, de charité, de pardon, de miséricorde et de rédemption. Il insiste sur une vie vertueuse et non sur des pratiques rituelles. Il veut mettre fin au cercle vicieux de la violence et de la vengeance. On l'appelle le Christ, d'où le christianisme et l'appellation de chrétiens pour ceux qui suivent son enseignement. Saül de Tarse, qui prend le nom de Paul, contribuera pour beaucoup à la diffusion de son enseignement. Cette diffusion est d'ailleurs facilitée par la présence des

infrastructures de l'Empire romain qui favorisent alors les communications et par la présence de groupe d'Hébreux exilés un peu partout. Le christianisme se répand dans le monde romain, mais aussi à l'extérieur, notamment chez les peuples dits barbares en Europe. Si les chrétiens sont d'abord persécutés par les Romains, les choses changent à partir de l'empereur Constantin qui émet un édit de liberté religieuse. Le christianisme devient ensuite religion d'État. Malheureusement, religion et politique deviennent alors intimement liées et de religion des pauvres, le christianisme devient instrument de pouvoir contrôlé par les évêques.

Alors que l'Empire romain subit à la fois l'influence des philosophes grecs et celle des chrétiens naît le néoplatonisme qui, tout en faisant appel à la notion de l'Être de Parménide et à la philosophie de Platon, s'agrémente d'éléments mystiques et spirituels. Si Ammonios Saccas (vers 175 à 242) en est généralement considéré comme le fondateur, son élève Plotin (vers 205 à 270) en sera le plus illustre messager. Il considère que le monde est l'émanation de l'Un par multiplicités successives, mais que l'âme du monde comme l'âme individuelle cherchent à retourner vers sa divine origine. L'esprit, ou l'intelligence, dérive de l'Un et contient tout le pensable, la multiplicité des idées et les objets désignés par ces idées, et instaure un ordre compréhensible à partir de cette multiplicité. L'âme du monde, de l'univers, a son principe dans cette intelligence et en déploie le contenu dans le temps, mais, ce faisant, s'éloigne de l'Un et gagne en diversité tout en perdant en unité et en perfection. Elle cherche à revenir au spirituel pur, le but de chaque homme étant de délivrer son esprit de l'enlisement dans la matière. Cette cosmologie mystique ressemble à la trinité des chrétiens, l'Être correspondant à l'Un ou Dieu le père, l'Esprit au Christ ou Fils, l'âme du monde au Saint-Esprit. Cette doctrine

influencera la philosophie médiévale, mais aussi plusieurs religions, dont les théologies chrétiennes, juives et musulmanes. Elle se répercutera notamment sur la pensée de saint Augustin.

Si les Romains ont eu droit à un empereur philosophe d'inspiration stoïcienne en Marc-Aurèle (121 à 180), ce qui n'empêcha pas ce dernier de mener des guerres ni de persécuter les chrétiens, ces derniers auront leur évêque philosophe en Augustin d'Hippone (354 à 430), connu sous le nom de saint Augustin. Né citoyen romain d'un père païen et d'une mère chrétienne, il poursuit des études et enseigne en rhétorique, puis s'intéresse au christianisme, au scepticisme platonicien, au fanatisme religieux des manichéens et aux écrits philosophiques de Cicéron. Il se convertit finalement au christianisme au contact de l'évêque Ambroise. Une fois devenu évêque, son penchant philosophique et sa chrétienté ne l'empêcheront pas non plus d'utiliser son pouvoir pour combattre et persécuter les païens. Il introduit une sorte de philosophie du temps ou temporalité du monde où se mélangent philosophie et religion. Le monde ne serait rien d'autre que le dessaisissement passager de Dieu dans le temps. Le plan de la création, qui est là depuis toujours, s'accomplit avec son exécution dans le temps pour revenir en tant que totalité dans le souvenir. De même, l'âme se souvient au plus profond d'elle-même qu'elle vient de l'éternel divin et aspire à retrouver son origine en même temps que le divin vient à la rencontre de son aspiration. Il croit davantage à la grâce divine et à la prédestination qu'au libre arbitre. Il juge les plaisirs du monde comme étant mauvais, péchés et sans valeur. Il considère que l'État, prisonnier de l'ici-bas, est éphémère et transitoire, contrairement à l'Église qui est l'anticipation temporelle de l'unité des âmes avec Dieu.

Tant qu'à parler des chrétiens, regardons brièvement l'histoire de Benoît de Nursie (vers 480 à 547), mieux connu sous le nom de saint Benoît, qui se distingue à l'aube du Moyen Âge. Son parcours ressemble, à certains égards, à celui du Bouddha. Issu d'une famille noble chrétienne, il choisit de vivre en retrait, menant d'abord une vie ascétique comme d'autres moines de l'époque. Puis l'ascèse ne le menant pas à la paix intérieure, il introduit un nouvel ordre monastique moins austère qui se répandra par la suite en Occident. Les moines doivent prier, effectuer un travail intellectuel et un travail manuel. Ainsi, plutôt que de se consacrer à asseoir leur pouvoir comme le font généralement les évêques, ces moines se consacrent à leur vie spirituelle tout en acquérant des connaissances, mais aussi notamment en cultivant la terre pour se nourrir. L'ordre bénédictin lui survivra et il aura une grande influence sur le monachisme occidental en général au point qu'il sera considéré comme le père des moines chrétiens d'Occident.

Visite en Arabie

Pour terminer ce tour de personnalités marquantes de l'histoire antique, débordons un peu plus sur l'époque où s'amorce le Moyen Âge pour parler de Mahomet (570 à 632), prophète dans le monde arabe. Il y a tout lieu de croire, qu'en plus de ses contacts avec des tribus arabes nomades qui pratiquaient l'élevage et la chasse, il aurait rencontré des juifs et des chrétiens, probablement liés au commerce. Les croyances religieuses ne semblent alors pas très développées chez les Arabes et sont teintées de magie. Il aurait eu des visions et entendu la voix de l'archange Gabriel à l'âge de quarante ans. Il commence à prêcher à La Mecque, sa ville

natale, qu'il doit ensuite quitter en raison de conflits avec ses concitoyens. Son enseignement est basé sur un Dieu unique, il prêche la soumission à la volonté de Dieu et parle de jugement dernier et d'un paradis idyllique. On note plusieurs similitudes avec les religions monothéistes juives et chrétiennes, notamment la croyance à Abraham, Moïse et Jésus. Après avoir quitté La Mecque, il s'installe à Médine où il continue de prêcher. Devenu à la fois chef religieux, politique et militaire, il mène la guerre entre Médine et La Mecque. Il semble alors de mise de combattre et de tuer les « infidèles ». Le Coran sera rédigé à partir de notes de ses prédications. La charia, loi islamique qui régit tous les aspects de la vie des musulmans, repose sur les commandements de Mahomet. La pratique religieuse comprend les cinq prières par jour, la prière du vendredi, l'aumône, le jeûne du mois de ramadan et un pèlerinage à La Mecque une fois dans sa vie. Après sa mort, les califes successeurs de Mahomet deviennent envahisseurs et construisent un vaste empire. Des divisions religieuses, sunnites, chiites et autres vont éventuellement morceler le monde arabe.

Cheminement de la conscience

Ainsi, à l'intérieur du tissu structurant de la noosphère que constituent les sociétés, civilisations et empires, circule une sorte de fluide subtil de croyances, de pensée et d'introspection. Ce bref survol ne peut évidemment suffire à rendre compte de la pensée et de l'enseignement de ces personnages, sans compter qu'il y en aurait aussi bien d'autres dont on pourrait parler. Il n'est d'ailleurs pas évident d'en dégager une synthèse commune, ces différents érudits amenant souvent plus de divisions que d'unité. Il faudra aussi voir si les

messages profonds des maîtres seront partagés par leurs disciples ou si l'on en retiendra surtout des rites et des imitations. Alors qu'on s'engage maintenant dans le Moyen Âge, est-on bien engagé sur la voie de la conscience ?

Chapitre 14 Le Moyen Âge

Au cours des derniers mille ans, des sociétés et des empires se sont constitués pour ensuite être envahis ou simplement se désintégrer comme ce fut le cas de l'Empire romain d'Occident ou encore persister plus faiblement comme l'Empire romain d'Orient devenu Empire byzantin. Ce phénomène se poursuit au Moyen Âge, du V^{e} au XV^{e} siècle, mais avec une influence plus forte des religions. Quant à l'évolution rapide et spectaculaire de la pensée à laquelle on a assisté à travers diverses personnalités marquantes, elle se fait plus discrète, ou peut-être qu'elle connaît une phase de consolidation dont moins de grands noms passeront à l'histoire.

L'écriture étant maintenant bien développée de même que les supports pour conserver les textes, je m'attarderai moins à décrire en détail l'histoire de l'humanité que vous trouverez en long et en large dans vos bibliothèques, bien que la neutralité et l'objectivité ne semblent pas compatibles avec le mental humain qui décrit toujours des faits et des événements sous un angle teinté par son opinion. Je chercherai à survoler l'histoire tout en essayant de ne pas perdre de vue le cheminement de la conscience et de l'esprit, non seulement humain, mais planétaire, voire éventuellement cosmique. Pour comprendre ce cheminement, il faut toutefois examiner aussi le développement des sociétés qui constituent la toile et le terreau où la conscience s'enracine.

L'Empire islamique

J'ai fait mention, à la fin du dernier chapitre, des califes successeurs de Mahomet et leur visée expansionniste. De fait, aux VII^{e} et VIII^{e} siècles, ils construisent un vaste empire qui s'étendra de l'océan Atlantique, incluant l'Espagne, jusqu'à l'Inde où l'islam pénètre à partir des environs de l'an 1000. La civilisation arabe de la dynastie des califes abbassides connaît alors une période florissante d'environ cinq siècles. D'autres groupes conquérants suivent, notamment les Ghaznévides, les Seldjoukides, les Mamelouks, en attendant les Ottomans. Les Arabes s'intéressent alors aux textes grecs et même asiatiques, qu'ils contribuent à faire connaître. Une évolution importante se produit dans tous les domaines: optique, mécanique, chimie, médecine, astronomie, géographie, histoire, philosophie et poésie. J'ai déjà fait mention du développement des sciences chez les Grecs, mais sans vraiment élaborer. En mathématiques, des calculs pratiques étaient déjà effectués en Mésopotamie et ensuite par les Égyptiens. Les Grecs ont porté les mathématiques à un niveau plus théorique, dépassant les besoins immédiats de calculs, et ont particulièrement développé la géométrie et les théorèmes. Les Arabes adoptent un système de numérotation décimal incluant le fameux zéro, inspiré des Hindous, que l'on appellera les chiffres arabes, et qui facilite grandement les calculs arithmétiques, comparativement aux chiffres romains. Les fractions décimales sont aussi introduites pour remplacer les fractions sexagésimales de l'ancien système mésopotamien à base 60. Puis, avec l'algèbre et la trigonométrie, ils font progresser les mathématiques. Al-Khwarizmi élabore un mode de calcul qu'on appelle « algorismi », par déformation de son nom, et qui devient algorithme. Il invente l'algèbre et résout des équations linéaires du premier

et du second degré. Le symbolisme, notamment l'utilisation du « *x* » permet des solutions numériques des équations. Notons finalement l'élaboration du premier traité systématique de trigonométrie et ses six fonctions (sinus, cosinus, tangente, cotangente, sécante et cosécante).

En poésie, mentionnons le célèbre conte des Mille et une Nuits. Des philosophes se démarquent également. Avicenne s'implique dans plusieurs sciences dont la médecine, tant préventive que curative, physique que mentale et somatique. Mais il se fait aussi philosophe, inspiré notamment d'Aristote et de son côté platonicien. L'essence ou Être nécessaire crée la Première Intelligence par émanation, une sorte de pensée divine qui, en se pensant elle-même, produit l'existence. Les concepts généraux ou universaux existent déjà éternellement en Dieu comme entités spirituelles avant la chose, viennent à l'existence réelle dans la chose, alors inséparables de leur substrat matériel, et existent dans notre connaissance après la chose.

Averroès s'inscrit dans la lignée d'Aristote, mais dans sa version moins platonicienne. On le verra comme un philosophe du « ça pense en moi », c'est l'intellect unique commun à tous les hommes, ou pensée divine qui pense en moi et qui intellectualise dans mon esprit les formes intelligibles lorsque mon corps perçoit des objets. La matière est éternelle comme l'esprit, mais les individus et l'âme humaine sont éphémères et transitoires. Il n'y a pas d'immortalité individuelle. La forme contenue en germe dans la matière parvient à un développement plus clair sous l'effet de formes supérieures. L'homme agit sur les formes inférieures, rendant le monde plus spiritualisé parce que la forme parfaite, Dieu, exige d'être reconnue comme telle.

Un courant plus mystique apparaît en marge de l'islamisme. Il s'agit du soufisme avec Al-Ghazali. Il croit en

l'unicité et l'éternité de Dieu, sans forme et sans substance. L'univers et les hommes sont soumis à son emprise et son intervention directe. L'existence matérielle est provisoire et soumise à la volonté de Dieu. Il considère que la société formée des êtres humains ne peut être vertueuse et que l'homme doit s'en détourner pour tendre vers l'au-delà, en pratiquant la solitude, le dénuement, la faim.

L'Empire byzantin

S'il se fait gardien de la culture gréco-romaine, l'Empire byzantin sera surtout occupé à gérer les crises religieuses internes des iconoclastes et les diverses pressions externes des Perses, des Arabes musulmans et des Bulgares. Il continue de faire la promotion de la religion chrétienne, mais se dispute avec Rome et sa religion devient l'Église orthodoxe, séparée de l'Église catholique. Il connaît un regain de vigueur sous la dynastie de la Macédoine, du IX^{e} au XI^{e} siècle alors que ses énergies servent à reconquérir des territoires et à répandre le christianisme, notamment dans le monde slave dont la Russie. La vie artistique est surtout consacrée à la gloire du christianisme, avec ses icônes et ses mosaïques. Le centre de sa vie intellectuelle se situe à l'université de Constantinople. Il ne faudrait pas oublier Léon le Mathématicien, aussi appelé Léon le Philosophe, qui diffuse son savoir scientifique et philosophique inspiré de la belle époque grecque. Mais comme on l'a vu plus haut, ce sont surtout les Arabes qui développent et propagent alors le savoir antique légué par les Grecs. Au XV^{e} siècle, l'Empire byzantin est anéanti par les Turcs ottomans.

Développement mitigé en Europe occidentale

L'Europe occidentale tarde à s'émanciper après la dislocation de l'Empire romain d'Occident. On y va de tractations en luttes de pouvoirs entre l'Église et des familles royales issues des tribus germaniques, luttes entre papes, conflits de succession au sein des familles royales, alors que les Arabes et les Berbères musulmans s'amènent en Espagne au sud et que les Vikings de Scandinavie s'invitent par le nord, particulièrement en Angleterre. Sans compter la famine et la peste qui s'en mêlent.

L'Église, qui a déjà infiltré les diverses tribus germaniques, assoit son pouvoir en s'associant à leurs chefs en même temps qu'elle contrôle le savoir et l'enseignement. Ainsi, elle favorisera les chefs des groupes les plus puissants, allant jusqu'à les reconnaître rois des Romains ou empereurs d'un empire qu'elle ne réussira jamais à reconstituer. Elle s'associe au royaume des Francs, d'abord aux Mérovingiens, dont Clovis, et ensuite aux Carolingiens avec Charlemagne, dont le royaume se rapproche davantage d'un empire, mais qui, à sa mort, est scindé entre trois successeurs, laissant d'ailleurs entrevoir une frontière franco-allemande. Puis elle se tourne vers la dynastie ottonienne pour constituer le Saint Empire germanique au X^{e} siècle, mais sans atteindre l'envergure de l'époque de Charlemagne. L'histoire se répète avec les Saliens et les Hohenstaufen du XI^{e} au XIII^{e} siècle, puis avec les Habsbourg. Mais l'Europe demeure morcelée en plusieurs royaumes. Des villes-états, notamment Venise, demeurent et connaissent d'ailleurs un commerce florissant. Les hommes ont encore beaucoup de chemin à parcourir avant de comprendre qu'ils font tous partie du tissu

organique d'une même planète sur laquelle ils ont intérêt à s'unir plutôt qu'à se diviser.

Le régime social de type féodal n'atteint pas l'efficacité de l'Empire romain. La production agricole, qui tarde à se moderniser, n'augmente pas au rythme de la population. En plus des querelles internes, les guerres des croisades contre les musulmans prennent beaucoup de place. Au XIV^{e} siècle, la famine et la peste déciment les populations, ce qui n'est pas pour aider au progrès. Une importante querelle interne demeure la chicane de succession qui résulte en la guerre de Cent Ans entre les Français et les Anglais. Elle aura même des répercussions des siècles plus tard alors que des Québécois francophones, n'ayant peut-être pas réalisé qu'elle est terminée, deviendront anglophobes, adeptes du repli identitaire, et voudront se séparer du Canada.

À travers ces péripéties se développe l'Europe des ordres monastiques. On assiste à la construction de dizaines de milliers d'églises, des châteaux, des monastères et abbayes. D'une architecture romane plutôt sombre, on passe à une architecture gothique plus éclairée par de grandes et nombreuses fenêtres garnies de vitraux. Des lieux de pèlerinage se développent, notamment le Mont-Saint-Michel, Saint-Jacques-de-Compostelle et Canterbury.

Qu'en est-il du savoir et de l'évolution de la pensée ? Les moines en sont alors les artisans. Bède, un moine de l'Église anglaise, s'avère un savant de l'époque, qui ne se limite pas à la théologie. Charlemagne favorise la diffusion de la connaissance par la création d'écoles-monastères et en étendant l'enseignement aux laïques, mais aussi avec la réforme de l'écriture. Pierre Abélard se démarque en prenant ses distances du dogme de l'Église et en recommandant de prendre pour guide sa raison, son expérience et son savoir personnels. Il place l'intelligence et le jugement devant la foi, ce

qui le fait condamner pour hérésie. Pour l'Église et les saint Anselme ou saint Bonaventure, dans la foulée de saint Augustin et du mysticisme néoplatonicien, il faut croire, l'intelligence ou la raison, si tant est qu'elles aient le droit d'exister, ne devant servir qu'à expliquer les croyances.

Thomas d'Aquin, comme Aristote à son époque, tente de réconcilier philosophie et religion, mais en asservissant la philosophie à l'Église. Il distingue l'essence d'une chose ou ce par quoi elle existe, de sa quiddité ou ce par quoi elle est cette chose-là. Pour lui, le monde est hiérarchisé selon une succession d'étants, de la présence purement matérielle aux âmes simples végétatives et sensitives des plantes et des animaux, puis à l'âme rationnelle de l'homme avant de s'élever à l'être spirituel des anges pour culminer avec l'être absolu de Dieu. Il ne dédaigne toutefois pas toutes les choses matérielles puisque, très porté sur les plaisirs de la table, il devient tellement gros qu'il doit faire entailler sa table de travail en demi-cercle pour y prendre place. Disons qu'il n'est pas un moine ascétique.

D'ailleurs, alors que l'Église s'enrichit et flirte avec le pouvoir, quand elle ne se l'approprie pas carrément, des moines s'en indignent et pratiquent plutôt la pauvreté comme les Vaudois et les Cathares. François d'Assise, fils d'un riche marchand, tourne le dos à la richesse et la notoriété et se retire dans une grotte, puis il fonde l'ordre des Franciscains. Eckhart, dominicain comme Thomas d'Aquin, mais moins gourmand, mise plutôt sur un appauvrissement volontaire porté à son maximum. Par son détachement, il veut faire descendre Dieu dans son âme pour se rendre semblable à Lui. Il croit ainsi pouvoir réintégrer l'identité métaphysique avec Dieu tout en restant dans le monde. Un autre mystique, John Wyclif, d'Oxford, remet en question l'utilité du pape et du clergé, préférant le libre examen par chaque

individu à l'enseignement officiel de l'Église. Jan Hus de l'université de Prague va dans le même sens, croyant même que le pape est plus nuisible qu'utile, et blâme les cardinaux qui marchandent les indulgences. Il finit par être exécuté. Nicolas de Cues prône la coïncidence des opposés ou unité des contraires. Dieu l'Unique et nous multiples ne s'excluent pas, mais participent du même. Il tente de réunir foi, mystique et science dans un seul système de pensée.

Au-delà de ces penseurs, l'Europe laisse alors entrevoir la venue d'une période intellectuelle florissante avec la création de ses universités, qui rechercheront une indépendance accrue par rapport à l'Église et aux pouvoirs laïques. Mentionnons d'abord les premières universités à faire leur apparition, celles de Bologne, de Paris et d'Oxford au XII^{e} siècle. Elles sont suivies de plusieurs autres à partir du XIII^{e} siècle. Des esprits scientifiques s'y manifestent, dont Roger Bacon, qui fait la promotion de la science expérimentale et s'intéresse aux sciences naturelles incluant l'optique, l'astrologie, la science de la mesure, l'alchimie, l'agriculture et la médecine. On sent que la science prend racine en Europe. Mais aux XIV^{e} et XV^{e} siècles, les sciences appliquées et les techniques progressent plus vite que les sciences fondamentales. Notons le développement des forces motrices, colliers d'épaule pour faciliter la traction des chevaux, moulins à vent, moulins à eau, bielle-manivelle. L'industrie du verre fait de grands progrès, notamment à Murano (Venise). N'oublions surtout pas l'imprimerie mise au point par Gutenberg qui facilitera grandement la reproduction et la diffusion du savoir. La navigation connaît aussi un essor, d'abord à partir des Vikings avec leurs barques à faible tirant d'eau et à voile, mais aussi les grosses galères de Venise et la caravelle. S'y ajoutent les instruments de navigation, boussoles et autres, ainsi que les cartes. Le développement de la navigation

facilitera les échanges à travers la noosphère, mais non sans entraîner une Europe envahissante et impérialiste qui commence à se manifester avec le Portugal et les Espagnols et les voyages de Christophe Colomb.

L'Inde morcelée

L'époque médiévale ou Moyen Âge s'avère non propice aux réflexions profondes en Inde. Après l'effondrement de la dynastie Gupta, l'Inde est morcelée en nombreuses principautés et ne peut résister aux invasions. Elle est alors dominée par les Arabes, puis les Turcs afghans, les Mongols, les Perses et les Moghols. Les langues et dialectes se multiplient. Le brahmanisme absorbe le bouddhisme pour devenir l'hindouisme alors que la religion sikhe est formée d'un mélange d'islamisme et de bouddhisme.

Mentionnons toutefois une personnalité qui se démarque, Shankara. Il cherche à réduire les tensions religieuses et commente les grands textes, Upanishad, Sutra et Bhagavad-Gita. Il organise des communautés d'ascètes itinérants et implante des monastères. Sa pensée s'exprime dans des questionnements. Qu'est-ce que le je ? Qu'est-ce que penser ? Qu'est-ce que la nescience et l'illusion ? Que sont les quatre états de conscience ? Qu'est-ce que le Soi auto-lumineux ? Il distingue le je mondain qui veut, désire, pense, manifestation illusoire du je profond absolument conscient de soi qui n'a besoin de rien, ne pense à rien et est autosuffisant dans la félicité consciente d'être. Penser est de l'ordre du corps et nous maintient dans la dualité de l'objet et du sujet et dans l'incapacité à avoir l'intuition du brahman, d'où la nécessité d'apprendre à mieux discriminer ses pensées. La nescience est la manifestation qui ne peut être qu'illusoire, le spectacle

qu'est le monde, qui s'arrête en revenant au Soi immuable, inagissant, non-pensant. Les quatre états de conscience sont l'état de veille, le sommeil léger avec rêves, le sommeil profond sans rêves et l'état quatrième est celui où nous sommes éveillés à nous-mêmes dans la félicité consciente d'être, le brahman auto-lumineux. Le Soi ou brahman auto-lumineux est l'état où le Soi baigne dans sa propre lumière et éclaire toute chose pour que le vivant puisse faire retour à Soi.

La Chine des Tang et des Song

La Chine, divisée depuis quelques siècles, est réunifiée en 589 par Yang Jian, fondateur de la dynastie des Sui, mais c'est sous la dynastie des Tang de 618 à 907 qu'elle connaît un âge d'or en littérature, poésie et arts en plus d'un essor économique. Son territoire prend beaucoup d'expansion. Elle est alors particulièrement renommée pour sa poésie. Il est fait mention d'environ 2 300 poètes. Je ne vous les nommerai pas tous, mais citons, parmi les plus célèbres, Li Bai et Du Fu. Fait à souligner, on verra aussi la seule femme à devenir empereur de Chine, Wu Zetian, et ce, bien avant le règne de Pauline Marois à titre de première ministre du Québec, royaume que son parti rêvera d'instaurer, mais dont les sujets potentiels ne voudront pas.

C'est aussi l'époque du bouddhisme chinois, dont le moine Fazang pour qui tant le phénomène que le principe nouménal sont vides de substance. La totalité, quoique vide de substance, contient le principe et tous les phénomènes, tout est en tout dans une sorte d'harmonie supérieure. Le moine Zhiyi évoque la multiplication des voies d'éveil en ayant recours à diverses pratiques, notamment mantra, mandala, mudra (gestes). On voit aussi s'opposer des

conceptions subitiste, selon lesquelles l'illumination s'obtient d'un coup et gradualiste, où elle s'obtient à la suite d'un long apprentissage et d'exercices spirituels visant à faire taire toute pensée.

L'Empire chinois se divise, mais se réunifie avec l'empire des Song, de 960 à 1279. Cette époque est davantage marquée par une poigne de fer politique et une grande rigueur judiciaire. La Chine connaît à nouveau un essor économique. L'industrialisation prend alors le pas sur le développement de la culture. On voit apparaître les forages miniers pour l'exploitation du sel et du gaz naturel, et je n'y ai pas vu de manifestants réclamant un moratoire. De grandes villes, véritables mégapoles commerciales et industrielles se développent. Malheureusement, l'armement se développe aussi avec l'invention de la poudre, prélude aux trop puissants lobbys d'armes à feu en Amérique du Nord des siècles plus tard. L'industrie s'active notamment dans le textile, le fer, l'acier, la porcelaine. La marine est alors des plus puissantes. Le commerce est florissant au point que l'on ne fournit plus à produire les pièces de monnaie et qu'il faut introduire des billets papier. En 1092, Susong réalise la première horloge mécanique, incluant une sphère d'observation des étoiles, synchronisée avec un globe terrestre, et gouvernée par une roue hydraulique entourée de coupelles.

Du bouddhisme, on est passé au néo-confucianisme teinté de néo-taoïsme. Il ne constitue toutefois pas un courant de pensée homogène. Zhu Xi se veut réaliste et idéaliste. Le *li*, ou forme, raison d'être des choses, préexiste alors que le *qi*, ou matière, constitue le matériau auquel il donne forme. Pour se perfectionner, l'homme doit museler ses passions *qi* et favoriser l'illumination morale, intellectuelle et spirituelle, *li*. Lu Jiuyuan se veut intuitionniste. L'esprit est toujours semblable à lui-même et se donne à l'intuition.

L'empire des Song est soumis à beaucoup de pression extérieure des Liao, des Xia et des Jin mais c'est finalement Gengis Khan et les Mongols qui envahissent la Chine en 1272. Les Mongols ne se limitent d'ailleurs pas à la Chine, mais s'étendent notamment en Europe de l'Est et en Asie Centrale. Gengis Khan semble avoir un faible pour le taoïsme, mais on voit aussi apparaître une secte, l'École de la Réalisation de la Vérité, qui pratique l'alchimie et prétend réaliser l'unité du bouddhisme, du taoïsme et du confucianisme. Il ne faut toutefois pas trop compter sur les Mongols pour faire avancer la pensée, les sciences et la technique, bien que l'un des successeurs de Gengis Khan, Tamerlan, comme ses descendants, aura la réputation de favoriser et de protéger les arts, l'architecture et l'astronomie.

Ailleurs en Asie et en Océanie

Le Japon devient une société unifiée avec la famille des Yamato, vers le V^{e} siècle. Les empereurs s'inspirent alors du modèle chinois pour gouverner jusqu'au IX^{e} siècle où le Japon se replie sur sa propre identité. Une sorte de système féodal est alors implanté où les souverains confient la réalité du pouvoir à des shoguns. Le bouddhisme, alors d'usage en Chine, est adopté au Japon dans sa forme chan incluant une influence taoïste, où il deviendra le zen. Le zen vise à faire sortir l'esprit des sentiers battus par des gestes, des aphorismes et des énigmes insolubles, et mise sur l'illumination soudaine. Le moine Eisai Zenji, qui fonde l'école Rinzai, préconise surtout la méditation sur les *kôans*, textes énigmatiques et faits paradoxaux. Le moine Dôgen et l'école Sôtô insistent plutôt sur l'importance de la méditation. Son enseignement comporte aussi un côté philosophique selon lequel

chaque partie de la totalité représente un aspect déterminé de la totalité et dont on peut saisir la totalité à partir d'un brin d'herbe ou autre si on en saisit toute la nature. On se rapproche du concept d'univers holographique. De même, seul l'instant présent existe.

D'autres peuples asiatiques, dans le Sud-est, tels les Chams, les Birmans, les Khmers, les Thaïs, les Vietnamiens ou les royaumes indonésiens mériteraient certainement qu'on s'y arrête, mais ils prendront plus de temps à se faire connaître du reste du monde et la Terre est trop vaste pour suivre tout ce qui s'y passe.

L'Océanie et l'Australie demeurent trop isolées et divisées en tribus et clans pour que je m'y attarde pour l'instant, même si leur culture axée sur la mythologie, le culte des ancêtres et l'animisme est peut-être déjà présente.

Contacts difficiles avec l'Afrique au sud du Sahara

Plusieurs raisons ont contribué à limiter les échanges entre le Sud de l'Afrique et le reste du monde, de sorte que l'évolution culturelle et sociale de cette région s'est moins répandue. Mentionnons la barrière du Sahara, les obstacles constitués par les montagnes, la navigation difficile sur la côte ouest et les conditions climatiques rendant peu praticable l'agriculture pratiquée ailleurs. L'empire du Ghana s'y développe vers le V^{e} siècle et profite de l'exploitation de l'or, mais sera détruit par les Berbères au XI^{e} siècle avant de s'intégrer à l'empire du Mali en 1230, qui sera prospère du XIII^{e} au XV^{e} siècle. Ce dernier devient islamique. D'autres états à base ethnique existent alors. Je n'y connais toutefois

pas de personnalités marquantes dans les domaines spirituels, philosophiques ou scientifiques.

À l'autre bout du monde

Au chapitre 12, en regardant du côté de l'Amérique, j'ai abordé la civilisation maya de la période antique, mais elle atteint son apogée à l'époque du début du Moyen Âge. Les prêtres y jouent à la fois les rôles de savants, philosophes, guérisseurs et devins. Ils ont des talents certains en astronomie et en mathématiques, mais sont peut-être un peu trop obsédés par la perspective de la fin du monde. Leurs croyances sont plutôt d'ordre mythique. La survie de l'humanité repose sur une interdépendance des dieux et des hommes, la Terre mère fécondée par le sang humain permettant le renouveau de la vie végétale, animale et humaine. Je ne m'étendrai pas beaucoup sur leurs connaissances et leur sagesse, leur écriture n'étant pas évidente à déchiffrer. On se souviendra d'eux par leurs cités et leurs pyramides.

Puis l'Empire toltèque prospère en Amérique Centrale aux X^{e} et XI^{e} siècles. Leurs rois sont en même temps des chefs religieux. Bien qu'il semble s'agir d'une civilisation plutôt évoluée, j'en sais peu de choses, l'essentiel de leur histoire sera rapporté ultérieurement par les Aztèques. Ils croient en un dieu appelé Quezalcoati, le serpent à plumes. Soulignons les impressionnantes statues de soldats en pierre érigées devant leurs temples pour les garder. Il me semble que, comme ce sera le cas pour les gros défenseurs au hockey beaucoup plus tard, ils ne doivent pas être très mobiles et il doit être facile de les contourner.

Au Mexique, les Aztèques fondent Tenochtitlan (Mexico) en 1325. Il s'agit d'une société bien organisée avec

empereur, vice-empereur, grands fonctionnaires, guerriers et dignitaires religieux (prêtres, prêtresses, mages) soumis à deux grands pontifes. Les prêtres s'occupent de cosmogonie, de théologie et de philosophie. Les Aztèques sont polythéistes et croient à un couple Soleil-père/Terre mère dont les enfants sont les quatre points cardinaux. Ils croient aussi en plusieurs dieux, dont Huitzilopochtli, dieu soleil protecteur. Ils se croient responsables de la course solaire et considèrent qu'il faut l'alimenter de sang humain d'où des sacrifices humains pouvant toucher jusqu'à 20 000 personnes par an. Ils pratiquent le cannibalisme comme véhicule de communication entre l'homme et le dieu incarné par la victime. Ils construisent de grands temples, des citadelles et des pyramides. L'arrivée des Espagnols avec Cortès en 1519 sonne le glas de l'Empire aztèque.

En Amérique du Sud, on trouve plusieurs communautés de moindre envergure, notamment celles de Huari et de Tiahuanaco qui produisent des objets précieux en céramique. Puis le royaume de Chimu qui ressemble davantage à une confédération de seigneuries locales. Mais c'est à partir de 1400 que l'Empire des Incas se développe dans les Andes, de l'Équateur jusqu'au Chili. Ils construisent eux aussi des temples et des palais en utilisant une technique de maçonnerie sèche avec des blocs de pierre équarris, réalisant des ouvrages cyclopéens. Ils vénèrent le dieu-Soleil Inti et d'autres dieux dont le dieu Viracocha, créateur de l'univers. Le chef est divinisé en tant que fils du dieu-Soleil qui lui transmet son pouvoir terrestre. Cette civilisation est aussi anéantie à l'arrivée des Espagnols avec Pizarro en 1532.

Les Taïnos de Porto Rico ont étendu leur domaine dans les Grandes Antilles, les Bahamas, Cuba et la Jamaïque. Ils sont surtout agriculteurs. On ne peut passer sous silence leur rite particulier, la cohoba selon lequel, après avoir déposé

des offrandes de pains de manioc et de fruits, ils se purifient en provoquant des vomissements à l'aide de spatules en bois dédiées à cette fin.

La région du Colorado est occupée par les Pueblos et la civilisation Anasazi. Ils réalisent des céramiques polychromes et des marqueteries de turquoises, bois et coquillages. Ils pratiquent des rites secrets, dont ils ne m'ont évidemment pas parlé.

L'Amérique compte alors plusieurs autres communautés disséminées sur le territoire qui se consacrent à l'agriculture ou à la chasse. Elles ne seront malheureusement connues qu'au moment où les Européens viendront les emmerder et prendre leur place.

Chapitre 15 Renaissance et connaissances

La chute de l'Empire byzantin au XV^{e} siècle a provoqué un exode de penseurs grecs vers l'Italie. Pendant quelques siècles, l'Europe attire davantage l'attention. Aussi, c'est à Florence que, sous l'inspiration de ces exilés tenants du savoir antique, un vent de fraîcheur en science et en art, en même temps qu'une vision du monde humaniste et moins empreinte de religion, s'ajoutent au monde financier des Médicis. On l'appellera la Renaissance et ce mouvement s'étendra ensuite à travers l'Europe. On assiste à une véritable éclosion de la connaissance et de la culture, même s'il est difficile d'établir dans quelle mesure elle constitue une évolution de la conscience.

Pendant ce temps, d'autres groupes devenus de grands navigateurs prennent les mers à la découverte du monde. L'Espagne se tourne vers l'ouest et l'Amérique alors que le Portugal se tourne vers l'est et le Cap-Vert, l'Angola, le Mozambique, les Indes et la Chine. Ils sont bientôt imités par la Hollande, l'Angleterre et la France.

L'Église catholique connaît une crise et des divisions qui s'ajoutent aux luttes de pouvoir des familles royales, entraînant des guerres et une Europe qui demeure divisée. Ailleurs dans le monde, des empires dominent, celui des Ottomans au Moyen-Orient, celui des Séfévides en Perse ou Iran, celui des Moghols en Inde et celui des Mandchous en Chine. Comme déjà mentionné au chapitre précédent, les civilisations d'Amérique sont terrassées par les conquêtes européennes.

Les débuts de la Renaissance

Dante et Pétrarque avaient déjà développé une vision humaniste du monde en Italie au XIV^e^ siècle, suivis de Lorenzo Valla et de Marsile Ficin au XV^e^, dans la contrée de Florence et des Médicis. Ce mouvement prend de l'ampleur aux XVI^e^ et XVII^e^ siècles. L'humaniste Érasme de Rotterdam privilégie l'homme plutôt que les idées abstraites. On mise sur le développement des qualités de l'être humain et des valeurs telles libre arbitre, tolérance, indépendance, ouverture d'esprit, curiosité. En Angleterre, Thomas Moore y contribue également avec son utopie.

L'allemand Martin Luther, en continuité avec Wyclif et Hus, dont on a brièvement parlé au dernier chapitre en ce qui concerne les dérives des papes, et dans la foulée de l'humanisme, mise sur l'homme et sa grâce divine plutôt que sur l'Église. Il sème en quelque sorte les graines de la division qui va mener au mouvement protestant opposé à l'Église catholique, même s'il ne l'appuie pas. Une révolte paysanne s'ajoute à la popularité des idées de Luther. Un mouvement semblable naît autour du français Jean Calvin pour atteindre l'Écosse, les Pays-Bas, la Bohème, la Hongrie et la Pologne. En France, il en résulte des guerres de religion sur quelques décennies. L'édit de Nantes, promulgué par Henri IV, accorde aux protestants une liberté religieuse qui amorce une dissociation entre religion et citoyenneté et ouvre la porte à une évolution scientifique moins ficelée par les contraintes religieuses. En Angleterre, le roi Henri VIII, profite du mouvement pour régler son conflit personnel avec le pape, qui refuse son divorce, et fonder l'Église anglicane. Une révolution et des épisodes de guerre civile s'y manifestent au XVII^e^ siècle sur fond de religions et d'inégalités sociales et économiques.

Ces batailles de religions favorisent l'éclosion de conflits dans lesquels les États se redéfinissent. Au XVI^e^ siècle, les Pays-Bas, incluant alors la Belgique, se soulèvent contre la Couronne espagnole à laquelle ces contrées sont rattachées. Puis la guerre de Trente Ans, qui éclate en 1618, bouleverse le Saint Empire.

L'Église catholique se réforme de son côté avec le concile de Trente. Ignace de Loyola fonde la Compagnie de Jésus, qui devient l'ordre des Jésuites, et enverra des missionnaires un peu partout pour tenter d'évangéliser le monde. Des évêques plus progressistes tels Charles Borromée et François de Sales prennent place. Des poètes mystiques, notamment Thérèse d'Avila et Jean de la Croix se manifestent également. L'Église catholique a tout de même perdu son monopole en Europe.

Malgré les grands tumultes religieux et les conflits, tant internes qu'entre les États, la révolution intellectuelle qui s'est amorcée dans le terreau initial de Florence semble faire fi de ces considérations et le vent de modernisme continue de souffler sur l'Europe. Regardons ce qui y germe. La politique, les arts et la science y trouvent de dignes représentants, véritables symboles de la Renaissance.

Nicolas Machiavel favorise une science politique séparée de la théologie et de la métaphysique. Il considère que l'État doit conserver et maintenir sa puissance en contraignant les hommes, égoïstes par nature, chacun cherchant à recevoir plus que sa part, et renforcer la contrainte étatique, quitte à utiliser la violence, le mensonge et la trahison. À la même époque, un génie aux multiples talents, Léonard de Vinci, se fait à la fois peintre, sculpteur, musicien, poète, mathématicien, astronome, physicien, chimiste, anatomiste, botaniste, géographe, géologue, opticien, architecte et ingénieur. Il est plus porté sur les dispositifs pratiques que sur les principes

sous-jacents. Il laisse sa marque notamment dans le principe d'action et de réaction, la perspective en dessin, les propriétés de la lumière, la composition des colorants, l'érosion et les alluvions. Il représente l'avancement d'une science laïcisée et libérée de la scolastique. Puis Michel-Ange s'avère un formidable artiste, à qui l'on doit les célèbres fresques de la chapelle Sixtine, doublé d'un grand architecte.

Partie de Florence, la Renaissance gagne le reste de l'Europe. En France, elle s'accompagne notamment de l'érection des châteaux de la Loire, Ambroise, Chenonceaux, Chambord, puis la transformation du château du Louvre et la construction de Fontainebleau et de Versailles. En littérature, c'est l'époque de Rabelais, Ronsard, Montaigne. Mentionnons aussi Cervantès et son Don Quichotte en Espagne, Shakespeare, Marlowe et Ben Johnson en Angleterre, à ne pas confondre dans le cas de ce dernier, avec le sprinteur canadien qui saura s'approvisionner en produits efficaces. C'est aussi l'époque de grands architectes et sculpteurs, tel le Bernin et Borromini, des peintres tels Rembrandt, Van Dyck, Velazquez ainsi que de nouvelles formes musicales telles concerto, sonate, opéra, et du théâtre de Molière. Les premiers journaux font leur apparition à Paris en 1631 avec la Gazette et plus tard à Londres avec le Daily Courant.

La science connaît aussi des progrès remarquables aux XVI^{e} et XVII^{e} siècles, que ce soit en astronomie, en mathématiques, en physique, en chimie, en science de la terre ou en science de la vie.

L'astronomie

En Pologne, Nicolas Copernic, en parlant de révolution des orbes célestes, crée une véritable révolution dans la

vision religieuse du monde alors de mise. Il propose un modèle héliocentrique selon lequel les planètes tournent autour du Soleil et la Terre tourne sur elle-même. Giordano Bruno ajoute que chaque étoile est un soleil autour duquel tournent des planètes dans un univers infini peuplé d'innombrables mondes. Si Tycho Brahe, du Danemark, ne semble pas aussi convaincu, il s'avère un as de l'observation du ciel. Il accumule énormément de données qu'il peine toutefois à interpréter, croyant que la Terre est immobile, tandis que les autres planètes tournent autour du Soleil, qui lui-même fait le tour de la Terre en un an. Johannes Kepler, alors qu'il travaille avec Tycho Brahe, découvre la trajectoire elliptique de Mars. Puis continuant de mettre en ordre les données de Brahe, il énonce les lois de Kepler sur les orbites des planètes, les aires que balaient ces orbites et leurs périodes ou temps de révolution autour du Soleil.

De son côté, Galilée se sert d'une lunette lui permettant de voir des détails non observés jusque-là. Il voit des montagnes sur la Lune et des satellites autour de Jupiter. Il observe un cycle complet des phases de Vénus. Il découvre que la Voie lactée, que l'on considérait alors comme une exhalaison de l'atmosphère, est en réalité constituée d'une multitude d'étoiles. Puis Pierre Gassendi suit pour la première fois un passage de Mercure devant le Soleil, mais on se souviendra de lui surtout pour la première description scientifique d'une aurore boréale.

Ces avancées suscitent un engouement pour l'astronomie qui mène à la construction de l'Observatoire de Paris et un autre à Greenwich en Angleterre. À cette époque, les satellites de Saturne sont découverts à leur tour.

La publication de la théorie de la gravitation universelle en 1687 par Isaac Newton apporte les fondements théoriques de la mécanique céleste. Par ailleurs, Newton et son

compatriote Edmund Halley montrent que les comètes, qui intriguaient alors beaucoup les observateurs, obéissent aux mêmes lois que les planètes et se déplacent sur des trajectoires elliptiques.

Les mathématiques

Au XVI^{e} siècle, c'est en Italie que les mathématiques repartent de l'avant avec Jérôme Cardan qui résout des équations algébriques du troisième et du quatrième degré. Raffaele Bombelli s'attaque aux nombres complexes ou formés de racines carrées de nombres négatifs. Mais elles s'épanouissent davantage à partir du XVII^{e} siècle. Un mathématicien écossais, John Napier, publie un traité sur les logarithmes en 1614. Pierre de Fermat et René Descartes créent la géométrie analytique en définissant des figures géométriques au moyen d'équations algébriques. Puis la création du calcul différentiel et intégral par Isaac Newton et Gottfried Wilhelm Leibniz constitue une grande révolution. De nouveau Fermat avec Blaise Pascal, et ensuite Christiaan Huygens, introduisent le calcul des probabilités.

La physique

Outre Francesco Maurolico en optique, qui explique la formation des ombres, l'arc-en-ciel, la structure de l'œil, l'utilisation de lunettes et l'appréciation de l'intensité lumineuse, il faut attendre la fin du XVI^{e} voire le XVII^{e} siècle pour que la physique connaisse un essor. À Bruges, Simon Stevin s'intéresse à la traction vers le bas qui s'exerce sur une sphère posée sur un plan incliné, en fonction de l'inclinaison de ce dernier. Il montre aussi que la pression exercée

par un liquide ne dépend que de la hauteur de liquide. En Angleterre, William Gilbert travaille sur le magnétisme. Galilée, en plus de son travail en astronomie, formule la loi de la chute des corps et leur trajectoire avant que Newton en fournisse les explications avec sa théorie de la gravitation universelle. Huygens établit la loi de conservation de la quantité de mouvement et invente l'échappement, dispositif permettant de rendre constante la vitesse d'une horloge mécanique grâce à un pendule dont il entretient le mouvement. Robert Boyle et Edme Mariotte montrent que le volume d'un gaz est lié à sa température et à sa pression. Ole Römer développe un thermomètre à l'alcool et Evangelista Torricelli invente le baromètre. Otto von Guericke crée une pompe à vide. En optique, Huygens, en accord avec les observations de Francesco Maria Grimaldi qui remarque que les ombres ne sont jamais tout à fait nettes et présentent des franges colorées, amène l'idée du caractère ondulatoire de la lumière. Robert Hooke s'intéresse aux couleurs produites par la lumière blanche au contact d'une lame ou d'une lentille et à la décomposition d'un rayon lumineux au travers d'un prisme.

De l'alchimie à la chimie

Avec Paracelse, l'alchimie s'oriente davantage vers la préparation de remèdes. Il considère que la digestion est réalisée par un alchimiste situé à l'intérieur de l'estomac qui protège l'organisme des toxiques et soutire les substances nutritives des aliments, considérant même que chaque organe possède son alchimiste retenant les éléments utiles et rejetant les excréments. Mais l'alchimie fournit surtout à la chimie les opérations de laboratoire (distillation, dissolution, décantation, sublimation) et les appareils requis. Jan Baptista

Van Helmont découvre les gaz, sur lesquels travailleront Boyle et Mariotte comme mentionné plus haut. Robert Boyle parle de corpuscules insaisissables de forme et de grandeur déterminées dont l'arrangement et la combinaison donnent une multitude de composés complexes. Johan Rudolf Glauber favorise le passage de la chimie de laboratoire à la chimie industrielle et produit du sulfate de sodium.

Les sciences de la nature

L'océanographie se développe au XVII^{e} siècle avec Lawrence Rooke qui travaille notamment sur les marées, les profondeurs, la direction des vents et des courants et les fonds océaniques, Isaac Vossius qui décrit les courants dans l'Atlantique Nord et Luigi Ferdinando Marsili qui distingue les courants de surface des courants en profondeur entre des plans d'eau voisins de salinité et de densité différentes.

L'étude de l'atmosphère et la météorologie profitent de l'invention d'instruments de mesure de température, d'humidité et de pression, ce qui permet à Edmund Halley de dresser, en 1686, une carte de distribution des vents sur les océans. John Hadley énonce ensuite des lois de circulation générale de l'air, en tenant compte de la force de Coriolis liée à la rotation de la Terre et aux mouvements des masses d'air entre l'équateur et les pôles.

Même si on est encore loin de la tectonique des plaques, le philosophe Francis Bacon remarque, comme plusieurs marins, la ressemblance entre certaines côtes qui semblent pouvoir s'emboîter.

La vie biologique

En biologie, Guillaume Rondelet étudie les poissons et animaux marins alors que Pierre Belon se concentre sur les oiseaux et les autres vertébrés. Les universités créent des jardins de plantes médicinales et Charles de Lécluse procède à des descriptions de plantes. Outre les organismes actuels, les traces d'espèces antérieures suscitent aussi de l'intérêt et Georg Bauer crée le mot fossile pour désigner des formes d'anciens coquillages dans le roc, prélude à la paléontologie.

En ce qui concerne le corps humain, Léonard de Vinci fait de nombreuses dissections, mais peine à prendre ses distances de la religion lorsqu'il aborde la fécondation, considérant que l'homme possède un second urètre qui relie la colonne vertébrale au pénis pour permettre le passage de l'âme du futur embryon et que l'utérus de la femme comporte sept compartiments correspondants aux sept jours de la création. Dans le même ordre d'idées, il considère le diaphragme comme une limite entre la partie spirituelle du corps humain et ses organes plus matériels. Puis on passe par la théorie mécaniste des hommes et des animaux de Descartes jusqu'à un concept d'homme-machine de Julien Offroy de la Mettrie.

Mais c'est le développement du microscope au XVII^{e} siècle qui révolutionne la biologie. Robert Hooke aurait observé des cellules. Reinier De Graaf produit des dessins de bactéries, protozoaires et métazoaires et fait connaître les globules rouges, la fibre musculaire et les spermatozoïdes. Marcello Malpighi se spécialise dans l'étude des organes et surtout des tissus. William Harvey avance le principe de l'œuf produit par la mère et fécondé par le sperme masculin pour produire le fœtus. Antonio Vallisneri s'aventure plus loin en prétendant que l'ovaire d'Ève, première femme,

contenait les œufs minuscules devant produire tous les humains jusqu'à l'extinction de l'espèce.

Évolution philosophique

La pensée de Francis Bacon s'inscrit bien dans le mouvement scientifique de son époque. Il insiste sur l'importance d'observer la nature puis de se servir de la raison pour ordonner les données récoltées et ensuite agir de manière à accroître le bonheur terrestre. Il se veut pragmatique, mais rêve d'un État technico-scientifique où les citoyens vivront heureux et satisfaits.

Thomas Hobbes véhicule une vision mécaniste de la nature et de l'homme. Il conçoit l'homme comme étant une machine qui tend à sa propre conservation à l'intérieur d'un monde matériel mécanique aux rouages complexes. À l'instar de Machiavel, il considère que cette propension à la conservation de soi rend l'homme en concurrence avec ses semblables, d'où la nécessité de se soumettre à une instance souveraine, l'État, dans le cadre d'un pacte social qui les empêche de se détruire mutuellement.

René Descartes partage avec Hobbes une vision mécaniste de l'homme. Mais il se distingue surtout par son approche sceptique, se demandant si les perceptions de ses sens ne seraient pas qu'un rêve. Puis il se dit que, même s'il rêvait, sa pensée en rêve serait tout de même quelque chose, d'où sa célèbre formule « je pense, donc je suis ». La pensée existe indubitablement. Là où il devient moins évident à suivre, c'est à sa façon de se servir de Dieu pour justifier l'existence de son corps et du monde extérieur. Il dit trouver l'idée d'un être parfait dans ses pensées, que cette idée ne peut venir que d'un être parfait en dehors de lui, donc Dieu,

qui ne peut le tromper. Il en conclut qu'il ne rêve pas, n'est pas trompé, qu'il a bien un corps entouré d'une nature. S'il considère le corps comme une machine, il revient à la conception dualiste de Platon de l'âme maître de cette machine qui doit maîtriser les passions du corps.

Avec John Locke, on découvre des notions de droits de l'homme et de consensus. Partant de l'idée de Hobbes, qu'il traduit en droit de l'homme à sa propre conservation qu'il confie à l'État, il se fait promoteur d'une base consensuelle, tant pour la science que pour la société, de façon à lui permettre de défendre sa vie, sa santé, sa liberté et ses biens sans ôter ni réduire ces mêmes droits aux autres. Il admet un droit à se révolter contre l'État qui ne protégerait pas ses droits de façon suffisante. Il considère le droit à la propriété comme droit aux fruits du travail de l'homme dont les résultats se monnayent, une ouverture vers les futures sciences économiques.

En Hollande, Baruch Spinoza n'adhère pas à la doctrine de Descartes voulant qu'un Dieu extérieur à la machine du monde la maintienne en mouvement. Pour Spinoza, tout se ramène à une seule substance à la fois pensée, Dieu et nature. La nature, divine et infiniment sage, inclut tous les objets et les êtres, incluant l'homme et sa pensée qui en font partie intégrante. La pensée, les objets et nos sens sont deux attributs de la même substance. Il n'y a pas un Dieu séparé, mais une nature divine et vivante se créant elle-même. La nature, dotée d'une âme spirituelle, constitue la globalité.

La doctrine philosophique de Gottfried Wilhelm Leibniz, relativement complexe, s'appuie sur d'innombrables âmes solitaires ou monades. La substance correspond à des petites entités spirituelles indécomposables dépourvues d'étendue, chargées d'énergie ou force et qui s'organisent spontanément avec d'autres. L'âme humaine est une monade. Chaque

monade est fermée sur elle-même et possède son propre monde, sa force interne et sa capacité de percevoir quelque chose ou recevoir des informations et d'une réflexion consciente d'elle-même. Nous contemplons le cosmos de notre point de vue d'homme et notre monde se résume à ce que nous pensons. Nous sommes la monade centrale du cosmos et tout ce qui s'y trouve obéit à la loi de notre développement intérieur. Dieu est le grand horloger qui a préétabli l'harmonie entre toutes les monades, et est raison consciente d'elle-même. Notre aspiration au bonheur consiste à rechercher l'organisation raisonnable du monde dans la découverte des lois de la nature et dans la conscience réflexive de soi-même. Dans cet enchevêtrement de monades, notre libre arbitre est limité.

Ailleurs dans le monde en ce temps-là

L'Europe, sa science et sa philosophie ont pris beaucoup de place aux XVI^{e} et XVII^{e} siècles, sans compter toutes les réorganisations géopolitiques sur lesquelles je ne m'attarderai pas. Pendant que l'on essaie de digérer la philosophie compliquée de Leibniz, il serait peut-être temps de jeter un bref coup d'œil à ce qui se passe ailleurs au cours de cette période. Il risque toutefois d'être difficile de ne pas parler de l'Europe puisque plusieurs états ont commencé à étendre leurs tentacules un peu partout dans le monde et à envahir d'autres continents.

D'ailleurs parlant de l'Europe, un mot sur la Russie avant de partir explorer le reste du monde. Ivan IV le Terrible laisse une Russie en crise vers la fin du XVI^{e} siècle, ce qui ne favorise pas la pénétration du mouvement européen de Renaissance. L'influence occidentale se fait toutefois sentir

avec l'arrivée des Romanov au XVII[e] siècle et surtout avec Pierre le Grand qui démontre beaucoup d'intérêt pour les sciences et techniques.

En Amérique, on a déjà vu la disparition, des Aztèques et des Incas par suite de l'invasion des Espagnols dirigés par Cortès et Pizarro. Les Portugais s'amènent au Brésil où ils entreprennent la culture de la canne à sucre. On commence rapidement à y importer des esclaves africains. En Amérique du Nord, de nombreuses tribus occupent alors le territoire, notamment les Iroquois, qui fondent la Ligue des Cinq Nations avec les Mohawks, Oneidas, Onondagas, Cayugas et Senecas auxquelles s'ajoute ensuite une sixième nation, les Tuscaroras. Plusieurs autres tribus sont présentes telles Sioux, Algonquins, Apaches, Hurons, Cheyennes, Cherokee et autres. Les Anglais arrivent à Terre-Neuve et établissent une colonie en Virginie puis au Massachusetts. Les Français s'installent à Québec, à Montréal et s'étendent vers les Grands Lacs et dans le Mississippi jusqu'en Louisiane. Les Hollandais fondent la Nouvelle-Amsterdam, qui devient New York lorsqu'ils la cèdent ensuite aux Anglais en échange des Indes orientales. Les Européens encouragent les rivalités entre tribus, les expulsent de leurs terres et leur transmettent des maladies pour lesquelles ils ne sont pas immunisés. Vous comprendrez que le contexte n'est pas propice à l'épanouissement des grands penseurs. Les colonies sont exploitées au bénéfice des puissances colonisatrices. On y envoie des missionnaires, mais davantage pour mieux amadouer et asseoir son pouvoir que pour éduquer.

Les Européens s'invitent aussi en Afrique et y établissent des comptoirs commerciaux sur les côtes. Ils s'intéressent au commerce du sel et de l'or, mais aussi, malheureusement, des esclaves. À part l'Empire des Songhaïs, on compte divers royaumes qui subsistent tant bien que mal face aux

envahisseurs européens, surtout les Portugais. La France, l'Angleterre et les Pays-Bas ne se priveront toutefois pas non plus de se livrer au trafic des esclaves. En Afrique du Nord, la dynastie des Alawites parvient à unifier le Maroc après avoir tenu tête d'abord aux Espagnols et aux Portugais et ensuite aux Ottomans.

Les Séfévides fondent un empire chiite en Iran qui devient alors la Perse, état moderne sous le chah Abbas 1er. Ils doivent résister aux Ottomans plutôt qu'aux Européens. On connaît davantage d'eux les relations commerciales que le développement scientifique. Notons toutefois l'architecture dont la célèbre mosquée bleue d'Ispahan.

Les Moghols se sont emparés du pouvoir en Inde. Ils s'intéressent plus au développement industriel et à l'urbanisation qu'au développement de la conscience. Les artistes y trouvent tout de même leur place dans le domaine des textiles, des arts décoratifs et de l'architecture, dont une réalisation célèbre demeure le mausolée du Tadj Mahall. L'Empire est affaibli par les attaques des Perses et des Afghans. Les Marathes prennent le contrôle d'une partie de l'Inde, mais les conflits entre souverains indiens créent un contexte favorable à l'envahissement des Européens. On assiste à la création de la Compagnie anglaise des Indes orientales puis les Hollandais et les Français y fondent leurs propres compagnies.

En Chine, on assiste au déclin de la dynastie des Ming. Le développement industriel prend beaucoup de place notamment dans le textile, la métallurgie, la céramique alors que l'agriculture se modernise. L'imprimerie s'y développe aussi et en littérature, les polars deviennent populaires. Les Portugais s'amènent et ouvrent un comptoir commercial à Macao. Les jésuites, qui cherchent à évangéliser les Chinois, permettent des échanges culturels entre ces derniers et les

Européens. Mais la dynastie des Ming est affaiblie et fait face à des révoltes puis doit céder la place à la dynastie mandchoue des Qing qui manifestera éventuellement des visées expansionniste et impérialiste en Asie centrale.

Le Japon est unifié au milieu du XVI^{e} siècle. Tokugawa Ieyasu s'y proclame ensuite shogun et règne en maître absolu. Il applique une politique isolationniste qui maintient le Japon à l'écart du monde moderne et en empêche le progrès intellectuel et scientifique.

En Asie du Sud-est, la dynastie Toungoo unifie la Birmanie. La dynastie Lê occupe le pouvoir au Vietnam qui demeure cependant divisé dans les faits entre la famille Trinh dans le Nord et la famille Nguyen dans le Sud, cette dernière bénéficiant du soutien des Européens. L'Empire d'Ayuthia au Siam (Thaïlande) échappe à la domination birmane, mais s'effondre. L'Asie du Sud-est subit aussi l'invasion européenne. Les Espagnols soumettent les Philippines et convertissent les chefs locaux au catholicisme et leur accordent des privilèges pour asseoir leur pouvoir. Quant aux Portugais, ils conquièrent le sultanat de Malacca en Indonésie, d'où ils sont ensuite délogés par les Hollandais qui s'installent sur l'île de Java. Ces derniers étendent leur emprise sur l'archipel indonésien en montant les chefs locaux les uns contre les autres.

L'Océanie demeure encore pratiquement isolée malgré des visites des Hollandais. Les navigateurs polynésiens en sont encore à coloniser les îles. Les Australiens sont des chasseurs-cueilleurs organisés en tribus.

Ainsi va le monde aux XVI^{e} et XVII^{e} siècles. L'Europe connaît un véritable essor et se fait en quelque sorte artisane d'une certaine mondialisation, bien que le terme ne soit pas encore en usage. N'empêche que l'on se situe toujours à des

lieues d'une véritable communauté de pensée, une noosphère effective à l'échelle de la planète.

Chapitre 16 Lumières, industrialisation et révolutions

Le XVIII^{e} siècle, siècle des Lumières, s'avère particulièrement propice aux sciences naturelles et sociales ainsi qu'aux penseurs qui prônent une liberté religieuse et scientifique et remettent en question les forces politiques. Une classe moyenne commence à émerger. L'industrialisation entraîne l'urbanisation. À la fin du siècle, la Révolution française bouleverse l'ordre établi et aura plusieurs répercussions. L'impérialisme demeure bien présent, mais la notion d'états ou pays se dessine de plus en plus avec l'apparition du nationalisme. Si des gouvernements commencent à se constituer et parfois à s'imposer face aux familles monarchiques, on demeure loin d'une conscience planétaire.

Philosophie des Lumières

La puissance navale de la Grande-Bretagne et des Pays-Bas en a fait des champions des activités commerciales. Dans ce contexte, des nobles et des bourgeois s'enrichissent et acquièrent une force politique qui limite l'autorité royale et leur donne une certaine liberté. L'influence de Locke et des notions de droits de l'homme et de liberté de parole qu'il a véhiculées vers la fin du XVII^{e} siècle se fait sentir. On voit ainsi apparaître un régime républicain aux Pays-Bas et un Parlement avec un premier ministre en Grande-Bretagne. Ces états connaissent aussi un essor industriel. L'usage industriel des moulins à vent permet la mécanisation de nombreuses industries aux Pays-Bas. La Grande-Bretagne

amorce une révolution agricole, mais aussi une révolution industrielle avec la machine à vapeur, l'utilisation du coke pour le travail du fer, la mécanisation de l'industrie textile. La science y prend davantage d'importance puisqu'on se rend compte qu'elle permet des retombées, tant dans le monde agricole que dans les secteurs : industriel, commercial et militaire. Ces changements économiques, sociaux et politiques favorisent par ailleurs une évolution des mentalités.

L'élargissement du pouvoir, qui ailleurs demeure concentré dans les familles royales, et l'esprit de liberté, fait des envieux, notamment chez les penseurs français dits des Lumières, et se répand au reste de l'Europe. Si l'Europe est alors divisée en regroupements autour de diverses familles royales, on n'y est pas encore cloisonné en nations compte tenu des nombreux liens entre ces diverses royautés. Aussi, plusieurs philosophes des Lumières ont une vision plus cosmopolite que nationaliste.

Les Descartes et Locke ont une influence qui se fait sentir au-delà de leur époque, jusqu'à travers le XVIII^{e} siècle, alors que George Berkeley, partant du doute initial de Descartes et de l'empirisme de Locke, amène une façon de voir très particulière, qui pourrait susciter de l'intérêt beaucoup plus tard lorsque la physique moderne découvrira la subtilité de ce que l'on appelle la matière. En effet, il se demande s'il existe réellement quelque chose d'autre que notre perception, s'il existe des choses en dehors des impressions et des images produites dans notre esprit.

Mais en attendant, regardons évoluer les Lumières. David Hume va dans le même sens que Berkeley, mais se montre très critique face au mysticisme, à la métaphysique et à la religion. Il revalorise la philosophie morale en introduisant un concept de bienveillance ou de bienfaisance envers tous

les hommes qui influencera particulièrement les penseurs des Lumières. C'est dans cette veine que se démarque Voltaire en insistant sur la tolérance et la liberté de pensée. Il lutte contre l'obscurantisme religieux. Ses écrits influencent des groupes qui ont du poids sur l'opinion publique française, la noblesse et la bourgeoisie. Il se bat aussi pour la dignité et la liberté de l'individu. Il est important de noter que Voltaire se veut plus cosmopolite que patriote alors que la notion de patrie demeure d'ailleurs relative dans l'Europe des familles royales. Il souligne la tristesse de voir que pour être bon patriote, on devient souvent ennemi du reste des hommes, prêt à souhaiter du mal à ses voisins pour favoriser la grandeur de son pays.

À la même époque que Voltaire, Montesquieu est aussi influencé par l'anglais Locke, mais particulièrement par la Constitution anglaise. Sa théorie du droit naturel et de la séparation des pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire influencera grandement les états modernes. Il est aussi d'esprit cosmopolite, disant qu'il refuserait de proposer quelque chose d'utile pour sa nation, mais de ruineux pour une autre, se disant humain avant d'être français. Denis Diderot, avec l'aide de Jean Le Rond d'Alembert, et entouré de plusieurs collaborateurs des Lumières, crée un nouveau type d'œuvre collective, l'encyclopédie, portant sur les sciences, l'art, la littérature, les techniques artisanales et l'industrie. Contrairement à Descartes qui voyait la nature comme une machine, Diderot la considère plutôt organique, en développement et vivante. Il prône les droits de l'homme et critique le despotisme royal et la situation dans les colonies. Sur une note plus légère, soulignons un aspect des droits de l'homme abordé par l'Italien Bonesana qui veut limiter le droit de punir et supprimer les supplices barbares infligés aux coupables, point de vue partagé par Guillotin qui invente la guillotine

pour limiter les souffrances en leur infligeant une mort plus rapide.

Jean-Jacques Rousseau croit à la moralité naturelle de l'homme, perdue en cours de civilisation. Il critique la propriété privée et les inégalités. Sa solution consiste en une société démocratique ou contrat social selon lequel le peuple souverain renonce à sa liberté individuelle et la transfère au corps politique ou gouvernement qui applique la volonté générale. Contrairement à Voltaire et Montesquieu, il mise plutôt sur le patriotisme et le nationalisme, ce qui risque de diviser les états et immanquablement entraîner des conflits.

Le siècle des Lumières repose beaucoup sur des auteurs de langue française, mais le phénomène se répand en Europe. Le philosophe allemand Emmanuel Kant en constitue un exemple. Comme Rousseau, il compte sur la capacité de l'homme à adopter un point de vue de l'humanité supérieur à celui de l'individu. Mais il préconise une société cosmopolite qui serait basée sur une confédération générale d'États européens, demeurant hostile à l'obtention d'avantages nationaux par la force. Il cherche aussi à concilier le rationalisme à la Descartes et l'empirisme de Locke. L'intuition et la raison permettent au scientifique d'émettre des hypothèses, mais il se doit de les vérifier ensuite de façon empirique, expérimentale. Nous sommes les sujets qui perçoivent des objets. La raison traite du monde empirique alors que le moi transcendantal traite de valeurs morales, d'idéaux, comme le bien, qui sont au-delà du monde empirique, départageant le champ du savoir de celui de la croyance. Une telle séparation est toutefois remise en question par l'un de ses élèves, Johann Gottfried Herder qui prône plutôt l'unité entre nature et esprit. Il considère que la nature est consciente d'elle-même alors que sujets et objets ne font qu'un. Comme Rousseau, il ramène une idée de nationalisme, mais

basée sur la langue maternelle, ouvrant la porte aux conflits entre communautés linguistiques. Johann Gottlieb Fichte, prône un idéalisme de la conscience de soi, où le moi de chaque être pensant est la base des contenus de son savoir. En se posant comme moi, il pose aussi un monde extérieur, un non-moi. Par sa liberté absolue, le moi crée son monde. Il se heurte à d'autres moi, mais en reconnaissant les droits des autres, il peut conclure avec eux des arrangements qui assurent son bien-être matériel et sa liberté d'action.

Les sciences continuent sur leur lancée

Les sciences, qui s'étaient libérées de la pensée religieuse à l'époque de la Renaissance, continuent sur leur lancée. Le calcul infinitésimal a ouvert la porte à une dimension analytique des mathématiques, appliquée à la mécanique et à la physique. Leonhard Euler introduit les fonctions composées de variables et de constantes et intègre la trigonométrie à l'analyse. Une famille prolifique qui donne naissance à une douzaine de mathématiciens entre 1600 et 1850, les Bernoulli, se distingue avec des applications des équations différentielles, notamment dans le calcul des probabilités. Joseph Louis Lagrange s'avère un autre grand mathématicien. C'est à cette époque qu'apparaît l'équation des cordes vibrantes permettant d'aborder les phénomènes ondulatoires qui deviendront si importants tant en mécanique qu'en acoustique ou en électricité.

En physique, outre la mise au point de la machine à vapeur, on découvre les possibilités de faire flotter un ballon dans l'air avec les frères Joseph et Étienne de Montgolfier et d'autres, en utilisant la dilatation de l'air chaud, menant à la montgolfière qui prend son envol en 1783. Pierre Bouger

étudie l'intensité des phénomènes lumineux qui diminue proportionnellement au carré de la distance de la source et il invente le photomètre. L'étude des phénomènes électrostatiques et électriques fait de grands progrès. Ewald Jürgen von Kleist et Petrus von Musschenbroek découvrent que le fluide électrique peut être stocké, ce qui donne le condensateur. Benjamin Franklin invente le paratonnerre. Puis Charles de Coulomb établit la loi de l'inverse carré pour les charges électriques et magnétiques, lois d'attraction ou de répulsion en fonction de la distance.

Les avancées paraissent moins spectaculaires en astronomie après les bonds de géant qu'elle a connus de Copernic à Newton, mais cette science continue tout de même de progresser. John Flamsteed réalise le premier catalogue astronomique de positions d'étoiles. Le philosophe Kant, dont il a été question plus haut, imagine l'existence des galaxies, disant que l'univers serait peuplé de systèmes analogues à la Voie lactée contenant chacun une énorme quantité d'étoiles.

Les progrès se font toutefois plus importants en chimie, maintenant affranchie de son ancêtre l'alchimie. Étienne-François Geoffroy publie une table des affinités permettant de prévoir les combinaisons entre les corps chimiques. Mais c'est surtout Antoine Laurent de Lavoisier qui marque la chimie. Sa théorie de l'oxydation sonne le glas d'une théorie sur le phlogistique ayant préalablement prévalu. Il isole l'oxygène, étudie la composition de l'air et le rôle de l'oxygène dans la respiration et la combustion. Puis il parvient à décomposer l'eau en oxygène et hydrogène et à la recomposer, démontrant que l'eau n'est pas un élément. Ses successeurs établissent ensuite la notion de stœchiométrie régissant la proportion des éléments dans une réaction chimique.

Bien qu'encore loin d'une compréhension de la tectonique des plaques, plusieurs hommes de sciences cherchent

à comprendre les montagnes. Ils étudient les différentes couches de matériaux et constatent des couches dressées à la verticale et d'autres en forme de plis et commencent à pressentir la présence de mouvements latéraux dans la croûte terrestre. Des fossiles sont découverts et l'étude des strates indique des changements biologiques et géologiques dans le temps.

Carl von Linné fait œuvre de pionnier dans la classification du monde vivant en nommant les espèces, les genres et les familles. Georges-Louis Leclerc de Buffon, bien avant la théorie de l'évolution de Darwin, voit une origine commune entre l'homme et le singe et dit que chaque famille d'animaux dérive d'une espèce. Il parle d'unité de la nature et d'enchaînement, de continuité entre les êtres vivants. Alors que les explorateurs voyagent à travers les continents, ils font découvrir aux Européens des espèces vivantes jusqu'alors inconnues. On s'interroge sur la reproduction, certains croyant encore à la génération spontanée et au préformisme, mais Kaspar Friedrich Wolff crée la discipline de l'embryologie grâce à une étude exhaustive du développement embryonnaire du poulet.

On note de grands progrès dans la connaissance des fonctions physiologiques comme la digestion, la respiration, la circulation du sang et le fonctionnement du système nerveux. En médecine pratique, on découvre la vaccination antivariolique, la prévention et le traitement du scorbut et l'auscultation pulmonaire. Franz Anton Mesmer parle de magnétisme personnel et Johann Kaspar Lavater prétend connaître le psychisme d'un individu par l'étude de la conformation de sa tête, de son visage et de ses expressions.

Le succès commercial des Pays-Bas au XVII^{e} siècle avait déjà incité Jean-Baptiste Colbert, ministre des Finances en France, à réglementer les activités commerciales françaises

pour empêcher que les achats de biens hollandais par les Français fournissent un apport d'argent aux Pays-Bas, avec qui la France est en conflit. Si les Pays-Bas en sont affectés, cela n'empêche pas la Grande-Bretagne, en conflit avec les Français, de générer une plus grande richesse par habitant que la France. Le Français François Quesnay, qui s'intéresse à la circulation de la richesse commence à parler d'économie politique, mais pense que la richesse est régie par des lois mécaniques naturelles comme l'univers. C'est l'Écossais Adam Smith, philosophe moraliste qui donne un caractère scientifique à l'économie avec son ouvrage intitulé *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, publié en 1776. Sa pensée s'inscrit dans la lignée des Lumières et accorde une place importante au caractère social de l'homme. Il cherche à comprendre les relations dynamiques qui affectent les individus entre eux, considère que l'aspiration à la richesse est un besoin naturel et que la richesse crée les conditions de l'action bienfaisante. Il voit en la division du travail, mode de production industriel, une condition de la richesse. Dans le commerce, c'est la concurrence qui obligerait chacun à demander un prix juste de la propriété, du travail et du capital. C'est la loi du libre marché. Mais il s'inquiète de possibles manipulations des marchés par de gros capitalistes, notamment les grandes corporations comme la Compagnie anglaise des Indes orientales, de même que de leur influence politique, et juge tout de même nécessaire une intervention de l'État pour assurer la bienveillance. Il reconnait aussi le rôle de l'État dans le secteur des biens et services publics.

Les arts au temps des lumières

On a vu l'importance littéraire des Lumières à travers les auteurs cités plus haut, mais on ne peut passer sous silence le génie musical européen et particulièrement allemand. C'est en Allemagne qu'est mis au point le piano à la suite de l'invention préalable du piano à marteau par le Florentin Cristofori. On salue les génies Haendel et Jean-Sébastien Bach. Puis on assiste à l'invention d'un genre, la symphonie, que nous fait découvrir les Joseph Haydn, Wolfgang Amadeus Mozart, Ludwig van Beethoven et un peu plus tard, Franz Schubert.

Scène géopolitique en Europe

La France et la grande Bretagne continuent à mesurer leurs forces alors que la Russie, l'Autriche et la Prusse cherchent à s'imposer. La guerre de Sept Ans entre l'Autriche, soutenue par la France, la Russie et la Suède d'une part, et la Prusse, avec l'appui de la Grande-Bretagne, d'autre part, marque non seulement l'Europe, mais aussi les colonies, la France devant céder à la Grande-Bretagne, le Canada et la majeure partie de ses colonies en Inde.

Alors que des dirigeants royaux voient réduire leur pouvoir, notamment en Grande-Bretagne, d'autres s'intéressent aux idées des Lumières et tentent de les intégrer pour séduire les intellectuels et obtenir leur appui, mais tout en gardant leur poigne de fer. On les considère comme des despotes éclairés. Pensons à Marie-Thérèse et Joseph II en Autriche, mais surtout à Frédéric II de Prusse, Catherine II de Russie et Charles III en Espagne.

On a vu que certains auteurs des Lumières véhiculent des idées nationalistes. On a y aussi remarqué l'omniprésence de la langue française. Cette soudaine popularité française provoque bientôt des réactions inverses. Vers la fin du siècle, la langue française recule en Allemagne, aux Pays-Bas, au Danemark et en Russie. La littérature rationaliste française se voit opposer la littérature romantique allemande. Le principe d'État-nation se développe, chacun prétendant appartenir à une meilleure nation que les habitants de l'État voisin. D'un monde fait tantôt d'alliances, tantôt d'opposition entre familles royales plus ou moins liées entre elles, on s'avance vers un monde divisé entre nations.

Bien qu'on parle beaucoup des droits de l'homme, l'esclavage demeure très présent, particulièrement dans les colonies. Une autre forme d'exploitation, celle d'une main-d'œuvre ouvrière, prend également place avec les débuts de l'industrialisation, notamment en Grande-Bretagne, avec la création d'usines. Ce phénomène s'accompagne d'une urbanisation de plus en plus importante, alors qu'une croissance démographique se manifeste avec le recul des famines et des épidémies au XVIII^{e} siècle. L'Europe, qui compte alors environ un cinquième de la population mondiale, passe de 140 à 187 millions d'habitants en un demi-siècle et de 10 villes de 100 000 habitants à 17 villes de plus de 200 000 habitants en un siècle. La progression de la population est fulgurante à Londres, Paris, Naples, Vienne, Moscou.

Chine prospère et chaos

La Chine n'a pas besoin des Lumières européennes pour briller quand s'amène le XVIII^{e} siècle, alors que la dynastie Mandchoue atteint son apogée. On y publie notamment le

Grand Dictionnaire de l'ère Kangxi et une énorme encyclopédie illustrée comprenant près de 10 000 chapitres. C'est plutôt la mode chinoise qui se répand en Europe par l'intermédiaire des jésuites. Le roi de France Louis XIV aménage d'ailleurs une bibliothèque chinoise qui, en 1720, compte près de 2 000 livres. Les porcelaines, soies et motifs chinois, très à la mode en Europe, sont alors qualifiées de chinoiseries. Diverses techniques chinoises atteignent aussi l'Europe telles l'anche libre à l'origine des harmoniums, accordéons et harmonicas, les navires à cales compartimentées, des techniques de construction de ponts et autres. Le confucianisme est à l'honneur alors que Yongzheng rédige un hymne à la morale publique. Mais l'empereur Qianlong impose la censure sur les écrits dits barbares, plus de 10 000 ouvrages étant mis à l'index dont 2 320 sont brûlés.

Comme en Europe, la prospérité chinoise entraîne une explosion démographique, la population atteignant les 400 millions d'habitants en 1800. On y compte une importante main-d'œuvre ouvrière, certaines usines de textiles pouvant compter jusqu'à 20 000 ouvriers. La croissance démographique entraîne un déséquilibre social qui pousse les Chinois à coloniser de nouveaux territoires d'Asie centrale dont la Mongolie et le Xinjiang. La Chine impose un protectorat au Tibet et force des pays comme la Corée, le Viêt Nam et la Birmanie à reconnaître sa souveraineté. La corruption se répand et le chaos s'installe. La consommation d'opium atteint des proportions alarmantes alors que la Compagnie britannique des Indes orientales, qui en cultive au Bengale et au Bihar, s'en fait un champion de la contrebande.

Outre l'Europe et la Chine

Le Japon poursuit sa politique isolationniste malgré une importante croissance de sa population, en particulier dans les villes. Les artisans produisent des objets raffinés et de belles soieries. La lourdeur des impôts sème un vent de révolte.

En Indonésie, les Hollandais étendent leur emprise en opposant les sultanats de Surakarta et Jogjakarta pour diviser le royaume. Les Français dominent bientôt le Viêt Nam. L'empire d'Ayuthia au Siam, qui deviendra la Thaïlande, est détruit par les Birmans et la dynastie Chakri y fait de Bangkok sa capitale.

Après la fondation de l'Afghanistan moderne par Ahmed Chah Durrani en 1747, les Afghans battent les Marathes en Inde. Ces derniers reprennent le contrôle de la majeure partie de l'Inde, mais les conflits entre souverains indiens favorisent l'intrusion des puissances européennes, dont les officiers de la Compagnie anglaise des Indes orientales qui y étendent leur domination.

En Afrique, les souverains d'Oman repoussent les Portugais qui y avaient implanté leurs colonies et qui ne se maintiendront qu'au Mozambique. Ben Ali fonde la dynastie des Husseinites qui règne en Tunisie, l'Algérie s'affranchit du joug des Ottomans alors que les Karamanlis règnent en Libye.

Pendant que les Lumières brillent en Europe, l'étoile de l'Empire Ottoman pâlit non seulement en Afrique, mais aussi au Proche-Orient. Les Ottomans résistent aux réformes et prennent du retard dans les domaines scientifiques et technologiques. L'Empire a maille à partir avec l'Autriche et perd la Crimée face à la Russie.

L'Océanie et l'Australie, jusque-là isolées, voient débarquer les Européens. Les Hollandais s'amènent sur l'île de Pâques. James Cook fait le tour de la Nouvelle-Zélande et s'arrête en Australie. Les Anglais y fondent une première colonie pénitentiaire en 1788, qui deviendra Sydney.

Indépendance des États-Unis

Les Européens ne se privent pas de bousculer et d'écraser les autochtones des territoires qu'ils envahissent. Mais c'est de leurs propres colons que la révolte s'organise contre les Anglais. Les colonies sont exploitées au bénéfice de la Grande-Bretagne à qui elles fournissent des matières premières nécessaires à l'industrialisation qui s'amorce et paient ensuite le gros prix pour les produits manufacturés, ainsi que pour les autres produits importés via les compagnies anglaises. Les colonies se font de plus taxer pour participer au financement des guerres anglaises tout en se voyant refuser une participation au Parlement britannique. Des groupes constitués à partir de la classe moyenne, d'intellectuels dissidents, de petits commerçants et d'artisans se mobilisent contre les Anglais et les classes aisées qui y sont liées. Un boycott commercial des marchandises britanniques s'organise. La Boston Tea Party avec ses colons habillés en Amérindiens, envahissent des navires anglais et jettent leur cargaison de thé par-dessus bord en 1773 et la réaction anglaise attise le vent de révolte. George Washington prend le commandement de l'armée américaine en 1775. Les Français en profitent pour faire un pied de nez aux Anglais en aidant les Américains.

L'influence des idées des Lumières se fait sentir avec la publication d'un pamphlet par Tom Paine en 1776.

Benjamin Franklin, l'un des Pères fondateurs des États-Unis, co-auteur et signataire de la Déclaration d'indépendance de 1776 et de la Constitution est aussi teinté de l'esprit des Lumières. La Grande-Bretagne reconnaît l'indépendance des États-Unis en 1783. L'esprit de liberté des Lumières et l'inclusion de droits de l'homme, de principes d'égalité et de liberté dans la Constitution ne suffisent toutefois pas à éliminer l'esclavage et le racisme très présents aux États-Unis. Il faut dire que certains artisans de l'indépendance, tels George Washington, propriétaire d'une plantation, et Thomas Jefferson qui possèdent des esclaves, ne tiennent sans doute pas à perdre leurs avantages.

À la même époque, en 1780, Tupac Amaru prend la tête d'un mouvement de rébellion contre les Espagnols au Pérou. Il a toutefois moins de chance que les Américains. Sa révolte échoue et il se fait capturer et décapiter, mais sa notoriété sert de point de départ à un mouvement d'émancipation du Pérou et il devient une figure mythique, une source d'inspiration de la revendication des droits des aborigènes.

Révolution française

Il n'y a pas que dans les colonies que la révolte gronde. Les grandes idées d'égalités semblent toujours motiver davantage ceux, moins bien pourvus, qui veulent plus de biens et de pouvoirs, que les privilégiés ou les chanceux qui profitent du système. Aussi, taxes et impôts sont généralement moins populaires chez ceux qui les paient que chez ceux qui en bénéficient. Si les Américains en avaient assez de payer pour les Anglais, beaucoup de Français en ont assez de faire les frais des guerres et des goûts de luxe du pouvoir royal.

Le pouvoir s'était transformé en Grande-Bretagne, passant d'une monarchie absolue à une monarchie constitutionnelle faisant place à un certain partage du pouvoir avec la Chambre des lords et la Chambre des communes. On a vu que ce fut une source d'inspiration pour les Lumières dont la philosophie s'est propagée à partir de littérature de langue française. Mais curieusement, alors que des dirigeants ailleurs incorporent des idées des Lumières, bien que conservant leur pouvoir, devenant des despotes éclairés, le pouvoir français demeure attaché au mode de monarchie absolue, faisant fi des idées qui circulent.

Voilà qu'à court d'argent, le roi Louis XVI se voit contraint de convoquer des États généraux en 1789 pour faire lever de nouveaux impôts. La porte s'ouvre aux doléances et revendications. Les États généraux sont constitués de trois ordres ou états, la noblesse, le clergé et le tiers état. Ce dernier se veut le véritable représentant du peuple bien qu'il soit constitué de représentants de la classe moyenne respectable incluant notables, bourgeois, riches fermiers, avocats. Avec l'appui de quelques nobles et membres du clergé, le tiers état se proclame Assemblée nationale. La révolte se manifeste à l'extérieur par la prise de la Bastille par la foule parisienne et la révolution se répand dans diverses villes sous l'action de patriotes. L'Assemblée proclame la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen énonçant les principes de liberté et d'égalité chers aux Lumières et une monarchie constitutionnelle se met en place. Mais la cohabitation forcée du Roi et de l'Assemblée nationale ne devient pas une structure durable. Louis XVI cherche à obtenir l'appui de puissances étrangères et tente de s'enfuir et l'agitation populaire se ravive. La monarchie constitutionnelle fait bientôt place à la Première République et la royauté est supprimée.

En 1792, sur fond de guerre entre révolutionnaires français qui tentent d'exporter leurs idées et de dirigeants étrangers contre-révolutionnaires, la situation se complique. Les nouveaux dirigeants français sont divisés entre Jacobins et Girondins, et les Jacobins plus radicaux prennent le pouvoir, instaurent le règne de la Terreur et les exécutions se multiplient. Il ne suffit pas d'une grande déclaration d'égalité pour qu'une société égalitaire s'implante dans les faits. La révolte gronde à nouveau, cette fois contre la Convention, qui a succédé à l'Assemblée nationale. Après que des royalistes aient organisé une insurrection à Paris, une nouvelle constitution est mise en place, concentrant le pouvoir en un Directoire composé de cinq membres.

La faiblesse du pouvoir profite bientôt à Napoléon Bonaparte. Il se fait un nom en réprimant une révolte. Puis il sert les visées expansionnistes des exportateurs de la Révolution. Il reprend Toulon aux Anglais, conquiert l'Italie du Nord et s'attaque à l'Égypte sous domination anglaise. Revenu en France, il se fait nommer Consul en 1799, adoptant notamment le Code Napoléon et plusieurs réformes. Mais son pouvoir prend l'allure d'un pouvoir royal de type despote éclairé et il se proclame Empereur.

Les idées de la Révolution, comme celles des Lumières, ont des répercussions hors de France. Beethoven incorpore des chants révolutionnaires dans sa musique et s'inspire de l'esprit révolutionnaire dans sa troisième symphonie. Le philosophe allemand Fichte porte un très grand intérêt à la Révolution, y trouvant une inspiration pour son concept de liberté absolue. Les droits féodaux, le servage et la mainmise de l'Église perdent du terrain. La Belgique, qui lutte contre la domination autrichienne, adopte la Constitution du 10 janvier 1790, inspirée de la Constitution des États-Unis. Les idées révolutionnaires se répandent en Irlande. L'abolition

de l'esclavage décrétée par la Convention, alors dirigée par les jacobins en 1794 a des répercussions en Haïti où se trouve une importante communauté d'esclaves noirs qui deviendra un état indépendant au début du XIX^{e} siècle. Simon Bolivar en Amérique latine et Miguel Hidalgo au Mexique défendent les idées de la Révolution.

Les philosophes des Lumières, surtout français, mais inspirés des réformes anglaises, ont donc propagé des idées progressistes jusqu'en Amérique où elles ont influencé la constitution des États-Unis, en France avec la Révolution, qui a elle-même influencé les autres pays d'Europe et rejailli outre-mer. Mais l'énoncé des grandes idées et leur mise en œuvre sont deux choses bien distinctes comme en font foi le pouvoir accaparé par Napoléon en France et le maintien de l'esclavage et du racisme aux États-Unis malgré les grands principes incorporés dans leurs constitutions respectives. Par ailleurs, la montée des idées nationalistes amène une nouvelle source de division et de conflits pour les siècles à venir. Il faudra donc suivre l'évolution de la grande communauté humaine et voir dans quelle mesure une conscience planétaire pourra nouer la noosphère au cours des prochains siècles.

Chapitre 17 Révolution industrielle et évolution sociale

Le XIX^{e} siècle en Europe s'amorce avec l'ascension et la chute de Napoléon. Mais il sera surtout profondément marqué par l'explosion industrielle et le développement d'une importante classe ouvrière qui imprimera ses sillons dans la structure sociale. Les luttes de pouvoir continuent et se répercutent dans les visées impérialistes des puissances européennes, particulièrement des Britanniques. L'humanité étant aveuglée par la nouvelle puissance de production de masse, le développement d'une conscience planétaire semble relayé dans l'ombre, à moins que cette phase d'industrialisation constitue une étape nécessaire à l'élaboration d'un tissu social planétaire à venir.

Encore Napoléon

On a vu Napoléon manœuvré habilement à travers la Révolution française pour accaparer le pouvoir et se faire proclamer empereur. Sa soif de pouvoir le mène à la conquête de l'Europe, ce qui entraîne en contrepartie la formation d'une coalition de l'Angleterre, l'Autriche, la Russie et la Suède pour y faire face. La Prusse s'y joint plus tard. Avec des victoires contre l'Autriche et la Russie à Austerlitz, contre la Prusse à Iéna et à Auerstedt, puis à nouveau contre l'Autriche à Wagram, il atteint son apogée, contrôle la majeure partie de l'Europe occidentale et place des membres de sa famille à la tête de divers royaumes.

Sa gloire est de courte durée. Il subit une amère défaite en Russie par suite de l'invasion de Moscou. Une nouvelle défaite face à la Russie, la Prusse et l'Autriche à Leipzig le force à abdiquer et s'exiler sur l'île d'Elbe. Sa tentative de retour se bute à sa défaite à Waterloo et un nouvel exil à l'île Sainte-Hélène en 1815, où il meurt en 1821.

Contre-révolution

La porte est ouverte à la restauration de la monarchie en France alors que plusieurs états européens sont devenus frileux face aux idées révolutionnaires de la France et des Lumières. Une phase de contre-révolution s'installe. En France, Louis XVIII monte sur le trône et conserve certains acquis de la révolution. Lorsque Charles X lui succède, il cherche davantage à rétablir les anciens pouvoirs de la monarchie absolue et provoque une nouvelle réplique révolutionnaire en 1830. Le chancelier autrichien Metternich, après le Congrès de Vienne de 1814-1815 visant à la réorganisation de l'Europe après la défaite de Napoléon, prône l'absolutisme, se pose en garant de l'ordre et s'oppose aux idées libérales. Les décrets de Carlsbard limitent les libertés, notamment la liberté de presse, au sein de la Confédération germanique de Prusse et d'Autriche.

Le comte Claude-Henri de Saint-Simon, précurseur avant son temps de la Communauté européenne, du libre-échange et de la mondialisation, tente de profiter du Congrès de Vienne pour promouvoir ses idées d'un gouvernement européen puis universel, mais n'arrive pas à s'imposer. Victor Hugo véhiculera aussi de telles idées ultérieurement. Mais les grandes puissances s'entendent plutôt pour protéger leur pouvoir et négligent les petits états.

Révolution industrielle

Le développement industriel, qui s'était manifesté surtout en Angleterre au siècle précédent, devient vite galopant à travers l'Europe, y bouleversant du même coup la vie sociale. L'utilisation de l'acier produit dans des hauts fourneaux chauffés à la houille, la multiplication des machines à vapeur et la grande capacité d'innovation résultant du développement scientifique favorise cette explosion industrielle. La mécanisation entraîne la concentration de la production dans de grandes usines, situées dans des villes dont la taille s'accroît considérablement, au détriment des artisans. Le développement des modes de transports, dont on reparlera plus loin, favorise d'ailleurs la concentration de la production, compte tenu des facilités de transports des matières premières vers les usines et des produits manufacturés vers des marchés plus grands et plus éloignés.

Les grandes usines appartiennent à un nombre restreint de patrons entre lesquels il y a peu de concurrence, ce qui leur donne un avantage marqué lorsque vient le temps de négocier des conditions de travail avec les ouvriers. C'est particulièrement le cas lors de crises de marchés et de surplus de main-d'œuvre où des ouvriers sont prêts à accepter des conditions vraiment minimalistes, au seuil de la survie. Le développement des machines contribue au surplus de main-d'œuvre. La richesse se concentre entre les mains d'une minorité détenant les capitaux et possédant ces usines alors qu'une majorité ouvrière y travaille à très bas salaires. On assiste alors à un mouvement ouvrier, à la formation d'associations et de syndicats ainsi qu'à des mouvements de grève et des répliques répressives.

Deux auteurs allemands issus de la classe moyenne de la Rhénanie prussienne, Karl Marx et Friedrich Engels réfléchissent à ce bouleversement social. Ils considèrent que les hommes cherchent à extraire des moyens de subsistance de la nature. Chaque marchandise produite est en même temps la matérialisation de rapports sociaux. Les hommes se servent des choses produites pour exercer leur pouvoir sur d'autres hommes. Il en résulte une aliénation de la classe majoritaire, le prolétariat assujetti à la bourgeoisie qui possède les usines. À l'époque de la Révolution française, on a vu la bourgeoisie se révolter contre les pouvoirs féodaux, bourgeoisie qui exploite et aliène maintenant le prolétariat. L'étape suivante pour atteindre une société libre réside dans la création d'une société sans classes par l'appropriation du processus de production par le prolétariat. Cette appropriation va au-delà des simples associations d'ouvriers et passe par un mouvement politique socialiste ou communiste. La pensée socialiste trouve ses partisans en Angleterre avec Robert Owen et en France avec Pierre Leroux. Des lois sociales et du travail sont adoptées par les Anglais. Ils inaugurent aussi la scolarité obligatoire. Des partis politiques se forment, dont le Parti social-démocrate allemand.

Cette nouvelle réalité de la force du capital et la présence de l'argent ou papier-monnaie entraînent le développement d'un système bancaire à réserves fractionnaires qui demeurera la base du système bancaire de votre époque. Selon ce système, les clients qui ont de l'argent le déposent à la banque qui le prête à d'autres en gagnant de l'argent avec les intérêts qu'elle charge. Elle ne prête pas tout l'argent, mais en garde une partie en réserve. L'emprunteur achète avec l'argent obtenu et le vendeur redépose l'argent à la banque qui prête à nouveau une partie de ce même argent issu du capital de base et ainsi de suite. La valeur monétaire en

circulation dépasse de beaucoup le capital de base puisque s'y ajoutent les reconnaissances de dettes. Les banques ne conservant qu'une fraction du capital déposé, il y a risque d'effondrement du système en cas de panique bancaire dans laquelle tous les déposants veulent retirer leurs dépôts en même temps. On voit aussi apparaître des banques d'État. Certains pays européens prêtent et investissent à l'étranger.

Transports et communications

Outre la révolution industrielle, l'évolution spectaculaire des moyens de transport et des communications donnent une impression de rapetissement de Gaïa même si l'homme n'en prend peut-être pas encore conscience. Les temps de déplacements sont considérablement réduits. On creuse des canaux, on aménage des routes à surface dure puis apparaissent des véhicules sur rails, d'abord en bois, en fonte puis en fer. La machine à vapeur est adaptée pour propulser les navires et les locomotives. On construit des tunnels pour défier l'obstacle des montagnes et y faire passer les trains. À la fin du XIX^{e} siècle, un important réseau de voies ferrées est déjà en place.

Les premières voitures automobiles, munies d'un imposant moteur à vapeur, font leur apparition. Le moteur à essence à quatre temps est créé, et permet le développement d'automobiles moins encombrantes. La bicyclette connaît aussi un important développement, allant de la draisienne de 1817, ou machine à courir puisqu'il faut la faire avancer par les pieds au sol, à la bicyclette à pédales dans les années 1860 et à des modèles plus semblables à la bicyclette moderne en 1890, comportant des pneumatiques, des roues à rayons, un cadre en tubes d'acier et une transmission par chaîne.

En 1890, Clément Ader parcourt une distance de 50 mètres à 20 centimètres au-dessus du sol avec un appareil plus lourd que l'air. On assiste en 1903 au premier vol motorisé d'un avion piloté par les frères Wright. En 1909, Louis Blériot traverse la Manche en avion. L'aéronautique prend son essor.

Le monde des communications contribue aussi grandement à rapprocher les êtres humains de la planète. Le premier timbre-poste anglais en 1840 peut se montrer fier en attendant la concurrence d'internet. Le premier télégraphe électrique en 1838 annonce un progrès dans le monde des communications. Le code Morse inventé l'année précédente se prête particulièrement bien à l'usage du télégraphe sans fil par liaisons radiotélégraphiques dont Marconi fait une brillante démonstration en 1903.

L'écrit progresse avec les machines à écrire, qui commencent à être produites en série dans les années 1870, mais d'autres technologies de l'information sont alors en développement, notamment la photographie qui permet de fixer et de diffuser des images. Le progrès ne s'arrête pas à l'écrit et l'image, il se propage dans le domaine de l'enregistrement et de la reproduction du son avec le développement du phonographe de Thomas Edison dans les années 1870 puis du gramophone d'Émile Berliner lors de la décennie suivante. Si l'on enregistre et reproduit les sons, pourquoi ne pas les diffuser à distance. L'invention du téléphone, sur lequel ont planché plusieurs inventeurs, dont Antonio Meucci, sera attribuée à Alexandre Graham Bell qui obtient un brevet en 1876. La parole humaine peut maintenant être transmise à distance par câble. Puis on apprend à reproduire le mouvement avec le développement de la cinématographie. Sans compter l'invention de l'électricité et l'éclairage électrique avec des ampoules à incandescence. La communication

passe également par l'organisation de grands événements internationaux dont l'exposition universelle de Paris en 1889 où est édifiée la tour Eiffel.

Nouvelle vague de révolutions

À travers la transformation profonde de la société engendrée par la révolution industrielle et le développement des transports et des communications, la situation géopolitique continue d'évoluer. Les Français s'étaient à nouveau révoltés contre le roi Charles X en 1830, mais c'est en 1848 qu'une nouvelle vague révolutionnaire balaie l'Europe. Elle s'amorce par l'insurrection des ouvriers parisiens en février 1848 provoquant l'abdication du roi Louis-Philippe I^{er}, qui avait remplacé Charles X, et l'avènement de la II^{e} République dont le neveu de Napoléon, Louis Napoléon Bonaparte, devient le président. En bon Napoléon, il réussira à se faire proclamer empereur quelques années plus tard. Des insurrections se produisent aussi à Vienne, Milan, Venise, Prague, Berlin et ailleurs en Allemagne. L'empereur Ferdinand d'Autriche doit aussi abdiquer. Mais la contre-révolution de 1849 rétablit l'ordre ancien en Europe.

Nationalisme et libéralisme politique

Les grandes monarchies ont beau faire fi des idées des Lumières et des mouvements révolutionnaires passés, ce germe demeure bien vivant. Ainsi, le XIX^{e} siècle verra apparaître plusieurs nouveaux États indépendants alors que des États existants se réorganisent et adoptent des constitutions. On assiste à l'indépendance ou la naissance de la Grèce, la Serbie, la Belgique, le Luxembourg, la Roumanie, la

Bulgarie, la Norvège, la Thrace, la Macédoine, l'Albanie. La Suisse adopte une nouvelle Constitution, Charte de l'État fédéral. L'Italie s'unifie. L'Allemagne, qui marquera bientôt profondément l'histoire, se réorganise autour du chancelier impérial Bismarck, avec la dissolution de la Confédération germanique qui réunissait l'Autriche et la Prusse. On assiste à la formation du Reich allemand. L'empereur François-Joseph I^{er} amène un vent de libéralisme en Autriche-Hongrie permettant à Vienne de s'affirmer comme métropole culturelle. La situation se dégrade en Irlande avec la famine et la répression armée des mouvements de révolte.

Les États apprennent à fonctionner avec une certaine forme de démocratie en élargissant peu à peu le droit de vote. Le pouvoir réel des parlements élus demeure toutefois limité de diverses façons, que ce soit par la présence d'une deuxième chambre non élue ou autre. En même temps, les dirigeants apprennent rapidement à contrôler l'information pour influencer le vote.

Impérialisme

L'Angleterre, qui avait amorcé le mouvement de libéralisation politique et d'industrialisation, poursuit sur sa lancée et devient une grande puissance navale, économique et commerciale. L'impérialisme colonial demeure sa marque de commerce et impose son influence en Inde, en Égypte, au Soudan et en Afrique du Sud. Les bonnes vieilles recettes qui consistent à diviser pour régner et à soudoyer des dirigeants s'avèrent très efficaces pour continuer d'asservir les colonies. Cela n'empêche pas des colonies comme le Canada, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et l'Union sud-

africaine de devenir des dominions autonomes à l'intérieur du Commonwealth.

La France et la Belgique se partagent une grande partie de l'Afrique qui n'est pas assujettie à la Grande-Bretagne. La France conquiert l'Indochine. La Hollande poursuit sa domination de l'Indonésie. La Russie cherche à étendre ses frontières et sa sphère d'influence. Elle résiste au mouvement de libéralisme social surtout sous le règne d'Alexandre III.

Un peu partout dans le monde

L'Empire ottoman déjà sur le déclin depuis longtemps, s'effrite au XIX^{e} siècle. Il perd la Grèce, l'Égypte, la Serbie, le Monténégro, la Roumanie, la Tunisie et la Bulgarie. La situation des Balkans devient instable et complexe au point que l'on parle de la poudrière des Balkans alors que des grandes puissances, notamment la Russie et la Turquie cherchent à imposer leur suprématie sur la région au grand dam des dirigeants d'Europe de l'Ouest qui commencent à craindre l'expansionnisme russe.

En Perse, coincée entre les pressions russes et britanniques, le chah Nasir ad-Din adopte des politiques libérales, mais les Anglais s'amènent avec leurs gros sabots, surtout à la suite de la découverte de pétrole dans le golfe Persique. L'Afghanistan se trouve encore plus affecté que la Perse par le conflit entre la Russie et la Grande-Bretagne. Les Anglais l'occupent après la conquête de Kaboul en 1879, mais l'indépendance de l'Afghanistan sera tout de même reconnue en 1907. L'Inde, divisée en petits royaumes, demeure sous le joug des Anglais comme on l'a vu, tantôt en combattant un dirigeant, tantôt en en soudoyant un autre. Il y aura bien une

tentative de révolte des cipayes en 1857, mais elle sera rapidement matée. La reine britannique Victoria prend le titre d'impératrice des Indes en 1877.

La Chine goûte à son tour à la médecine des assoiffés impérialistes. Les Anglais se font alors champions du narcotrafic et font la guerre à la Chine à trois reprises pour forcer les Chinois à ouvrir leurs portes à l'opium. Ces guerres se terminent à chaque fois par un traité qui affaiblit la Chine, celui de Nankin en 1842, celui de Tianjin en 1858 et celui de Pékin en 1860. Les Français, les Américains et les Russes en profitent pour s'immiscer dans ces guerres de façon à entrer dans le marché chinois. Les Anglais et les Français se livrent à une destruction barbare du patrimoine culturel chinois avec le sac du Palais d'Été et la destruction de nombreux objets précieux et trésors de l'art chinois. Les États européens obtiennent des enclaves ou mini-colonies le long de la côte chinoise. En même temps, la révolte des Taiping, menée par Hong Xiuquan, qui se dit frère de Jésus-Christ et prône une doctrine constituant un mélange de christianisme, de confucianisme et de taoïsme, mène un des plus importants mouvements révolutionnaires qu'ait connus la Chine jusque-là. Une armée impériale y mettra fin avec l'aide des puissances étrangères, non sans laisser un nombre épouvantable de morts derrière. La Chine tente de se moderniser à partir de 1861, mais demeure trop désorganisée. Elle voit son territoire grugé par la Russie au Turkestan, par la France qui obtient un protectorat au Viêt Nam, par la Grande-Bretagne qui a déjà mis la main sur Hong Kong alors que le Japon obtient Taïwan et la Corée. Un mouvement nationaliste, la révolte des Boxers, tente en 1900 de débarrasser la Chine de cette domination étrangère, mais est défait par les forces internationales alliées. On assiste bientôt à la fin de la Chine

impériale et à la mise en place de la République de Chine qui sera à suivre à partir de 1912.

Alors que le grand Empire chinois se voit ainsi ratatiné et que l'impérialisme fait mal au reste de l'Asie, à l'Afrique et à l'Amérique latine, le Japon, jusque-là demeuré fermé sur lui-même, sort de sa tanière et se modernise. Les Américains et les Russes provoquent l'ouverture des marchés japonais. La classe commerçante se développe ainsi que la culture, la poésie, le théâtre et le roman. Le régime des shoguns est remplacé par l'empereur Mutsuhito, aussi appelé Meiji ou l'Éclairé, et le pays rattrape rapidement son retard technologique. Les villes s'agrandissent. Il se permet même de jouer l'expansionniste comme on l'a vu plus haut avec Taïwan et la Corée. Le Siam, qui deviendra plus tard la Thaïlande, se modernise et évite aussi la colonisation, contrairement au Viet Nam et au Cambodge qui forment l'Indochine assujettie aux Français et le Laos aussi sous protectorat français.

Comme on l'a déjà mentionné, l'Afrique devient terre de colonies des puissances occidentales. La Grande-Bretagne, la France, la Belgique, et même le Reich allemand, le Portugal et l'Italie se partagent le territoire. La guerre des Boers, ces descendants de colons d'origine néerlandaise, allemande et française, permet aux Anglais de prendre le contrôle de l'Afrique du Sud. L'Éthiopie résiste à la colonisation. En Océanie, la colonisation poursuit aussi son cours, notamment avec les Anglais qui s'installent en Australie.

Ça bouge en Amérique

Si l'on assiste à une révolution industrielle en Europe et une ouverture empreinte de modernisme au Japon, c'est décidément en Amérique que l'on observe les bonds les plus

prodigieux au XIX^{e} siècle. Les États-Unis marquent le ton par suite de leur indépendance fraîchement acquise. La carte du territoire se dessine peu à peu. Ils achètent la Louisiane et la région du Mississippi des Français en 1803, la Floride de l'Espagne en 1819, obtiennent la concession de l'Oregon des Britanniques en 1846, s'emparent de l'Arizona, du Texas et de la Californie en 1848 après avoir combattu le Mexique et achètent l'Alaska des Russes en 1867. On assiste à une immigration massive d'Européens. Par la même occasion, les autochtones se voient refoulés de leur habitat et ratatinés dans des réserves. Un immense fossé sépare alors la réalité du Nord, composée de petits fermiers, d'artisans et d'ouvriers salariés dans un monde en évolution industrielle et opposés à l'esclavage, et la réalité du Sud où dominent de grands planteurs de coton, propriétaires d'esclaves. Les États du Sud font sécession en 1860, mais s'avouent vaincus après la guerre de Sécession qui s'ensuit et ses centaines de milliers de morts. L'esclavage est officiellement aboli, mais fait place à des conditions serviles et au racisme qui teintera encore longtemps ces fiers Américains. On note d'ailleurs la naissance du tristement célèbre Ku Klux Klan qui sèmera la terreur chez les Noirs.

Le pays est en plein essor. Des canaux relient New York, les Grands Lacs, le Midwest et le golfe du Mexique. Déjà en 1869, le chemin de fer, qui compte plus de 50 000 kilomètres, relie New York à San Francisco. L'avancée vers l'ouest s'accompagne de la ruée vers l'or. On découvre du pétrole et John Rockefeller fonde la Standard Oil Company. La formation de grandes compagnies en situation de quasi-monopole dans les domaines du pétrole et de la métallurgie est désormais lancée. La compagnie Générale électrique les imite dans les secteurs industriel et manufacturier. Un puissant mouvement syndical se développe malgré la répression

souvent sanglante à laquelle il fait face. New York accueille la statue de la Liberté. On entre à l'âge des tours géantes avec le début de la construction du premier gratte-ciel à Chicago en 1884.

Les États-Unis constituent désormais une grande puissance mondiale. Ils ne résistent pas à la tentation expansionniste et impérialiste. Une guerre contre l'Espagne leur permet de conquérir Cuba, les Philippines et Porto-Rico. En 1903, ils instituent un gouvernement fantoche au Panama et prennent le contrôle du canal du même nom. Ils annexent l'archipel d'Hawaï en 1898.

Après les États-Unis, c'est au tour de l'Amérique latine de s'affranchir du joug des Européens. Les mouvements indépendantistes commencent à s'activer autour de Simon Bolivar au Venezuela en 1810, ce dernier devenant président de la Grande-Colombie en 1819, alors composée de la Colombie et du Venezuela, plus tard dictateur du Pérou et de la Bolivie. L'Argentine proclame en 1810 son indépendance, qui devient effective en 1816. Josée de San Martin libère le Chili en 1817 et le Pérou en 1821. Le Mexique a le dernier mot sur les Espagnols en 1821 et le Brésil se débarrasse des Portugais en 1822. La Bolivie et l'Uruguay deviennent des républiques indépendantes en 1825. Il ne suffit toutefois pas de proclamer son indépendance pour assurer sa stabilité et sa prospérité. Ces pays demeurent difficilement gouvernables, en proie à des luttes entre autochtones et descendants de conquérants, conflits entre groupes nationaux, guerres civiles, crises économiques et sociales. Ils fondent l'Union panaméricaine en 1910 qui se trouve vite dominée par le grand prédateur, les États-Unis.

Le Canada, avait vu la France céder ses colonies à l'Angleterre en 1763, et est séparé en Haut-Canada, anglophone, et Bas-Canada, francophone, jusqu'à l'Acte d'Union de

1840. L'acte de l'Amérique du Nord britannique crée La Confédération canadienne en 1867, le Canada devenant alors un dominion comprenant le Haut-Canada ou Ontario, le Bas-Canada ou Québec, ainsi que la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick. Le territoire s'agrandit et des provinces s'ajoutent pour s'étendre de la Colombie-Britannique à l'Île-du-Prince-Édouard dans les années 1870. Comme aux États-Unis, un chemin de fer achevé en 1885 relie la côte est à la côte ouest. Le Canada connaît aussi un développement minier, notamment avec l'amiante, le cuivre et le nickel, une croissance industrielle et sa ruée vers l'or dans la région du Klondike. La Compagnie de la Baie d'Hudson contribue à l'occupation du territoire et à la création de villes qui accueilleront leur lot d'immigrants.

Le monde des sciences

Le développement des universités et la démocratisation de l'enseignement supérieur constituent des facteurs propices à une grande phase d'expansion des sciences. Mais aussi, on s'en doute bien, la révolution industrielle crée une forte demande pour le développement scientifique nécessaire au développement technologique. Les sciences deviennent plus complexes et très spécialisées étant ainsi de moins en moins accessibles au commun des mortels. De plus, chaque scientifique devient tellement spécialisé, qu'il devient difficile d'avoir une vue d'ensemble, une approche globale de la connaissance.

La France, l'Allemagne et l'Angleterre constituent les principaux foyers de développement des mathématiques au XIX^{e} siècle. Il serait fastidieux de présenter les mathématiciens et leurs théories difficiles à comprendre. Pour en

donner un aperçu, mentionnons d'abord Augustin-Louis Cauchy et ses travaux sur la théorie des fonctions d'une variable complexe et la théorie des équations différentielles. Joseph Fourier développe les séries trigonométriques. Bernhard Riemann s'y penche aussi et développe la géométrie différentielle, englobant la géométrie non euclidienne qui sera appliquée à la théorie de la relativité générale d'Einstein. Puis on assiste au développement des fonctions elliptiques, de la théorie des nombres, de la géométrie différentielle des courbes et des surfaces, de la théorie des groupes, de l'algèbre linéaire, de l'espace vectoriel et des matrices, de la théorie des ensembles, des infinis, des fonctions automorphes, de l'étude qualitative des équations différentielles et de la théorie des systèmes dynamiques.

La thermodynamique et les connaissances sur les gaz progressent et l'on travaille sur la machine thermique, prélude au principe de conservation de l'énergie. Lord Kelvin, avec l'aide des expériences de James Joule, définit le zéro absolu de température après avoir constaté que le travail produit de la chaleur. Le principe d'entropie est développé ainsi que la théorie cinétique des gaz et le calcul du coefficient de viscosité.

Un autre pan de la physique connaît un développement prodigieux. Il englobe à la fois la lumière, l'électricité et le magnétisme. Étienne Louis Malus découvre la polarisation de la lumière, Thomas Young en découvre les franges d'interférence et Augustin Fresnel explique ces phénomènes à l'aide d'une théorie ondulatoire. Dans la même veine, Christian Doppler) découvre l'effet Doppler associé au changement de fréquence apparente de la lumière émise par un corps en mouvement. Puis, on développe l'analyse spectrale permettant d'identifier des éléments chimiques.

Dans le domaine de l'électricité, Alessandra Volta invente la pile électrique qui s'avérera si utile. Humphrey Davy découvre l'arc électrique. Ce n'est que le début du développement du courant électrique. Georg Simon Ohm établit la loi de la résistance électrique d'un conducteur, André-Marie Ampère explique le solénoïde ou champ magnétique induit par un enroulement alors qu'à l'inverse, Michael Faraday découvre l'induction magnétique ou principe de la dynamo, démontrant qu'il est possible de produire du courant électrique à partir d'énergie mécanique. James Clerk Maxwell élabore une théorie électromagnétique reliant champs électrique et magnétique et révèle la nature électromagnétique de la lumière. Après qu'Heinrich Hertz ait prouvé l'existence des ondes hertziennes, Édouard Branly et Guglielmo Marconi mettent au point des dispositifs pour émettre et recevoir à distance des signaux électromagnétiques et en moduler l'amplitude, prélude aux communications sans fil.

La plage du rayonnement s'élargit avec la découverte de l'infrarouge, de l'ultraviolet et des rayons X. Ces derniers trouveront des applications majeures en médecine et dans l'étude des cristaux. Une grande révolution s'annonce alors que Hendrik Antoon Lorentz découvre que des particules sont en mouvement au sein des atomes. S'en suivent des travaux sur le rayonnement cathodique et l'identification des propriétés de l'électron. Les rayons cathodiques mèneront plus tard à la télévision. Un autre pas important porte sur la radioactivité avec les travaux de Henri Becquerel, Pierre Curie, Marie Curie et Ernest Rutherford. Ce dernier démontre qu'une grande partie du volume de la matière est en fait du vide, ce qui mènera à l'avenue de la physique nucléaire. Max Planck introduit sa célèbre constante qui prendra une importance majeure en physique quantique. Mais un autre

physicien marque profondément le début du XX^{e} siècle, Albert Einstein. Il s'intéresse au mouvement brownien et au double aspect onde et particule de la lumière, mais se rendra surtout célèbre avec sa théorie de la relativité restreinte en 1905 et sa formule $E = mc^2$ d'équivalence entre l'énergie et la masse, avant d'élaborer la théorie de la relativité générale en 1916.

L'astronomie reprend une erre d'aller avec la découverte de la planète naine Cérès entre Mars et Jupiter, de 450 astéroïdes et de la planète Neptune. Le nombre d'observatoires se multiplie et la taille des miroirs des télescopes ainsi que leur constitution ne cesse de se développer. On commence à découvrir des étoiles, dont Sirius, on apprend à mesurer leur distance et leur composition chimique, On découvre des étoiles doubles ou étoiles binaires stroboscopiques. Le système solaire révèle encore de nouveaux secrets avec la découverte des satellites de Mars, Phobos et Deimos par Asaph Hall, l'observation des protubérances du Soleil et l'identification d'un nouvel élément par analyse spectrale, l'hélium, encore inconnu sur terre. Puis l'astronomie émerveille le monde lorsqu'on apprend à photographier les astres et les étoiles, d'abord la Lune en 1840, le Soleil en 1845, la nébuleuse d'Orion en 1880 et les nébulosités des Pléiades en 1885. Un ambitieux projet de carte du ciel s'amorce.

Le développement de la chimie entre à l'ère atomique dès le début du XIX^{e} siècle avec John Dalton et sa théorie atomique en 1808, suivis par Marc Gaudin qui apporte une distinction claire entre atomes et molécules en 1833. Des pharmaciens-chimistes s'intéressent aux alcaloïdes ou substances ayant des propriétés pharmacologiques comme la quinine, la narcotine, la codéine, la morphine et autres. La chimie organique, qui s'intéresse aux composés du carbone, se développe. La cinétique des réactions chimiques est aussi en

développement, incluant les phénomènes des catalyseurs, ainsi que la thermochimie ou aspect calorifique d'une réaction chimique. On travaille à la classification des éléments chimiques menant au tableau périodique de Dimitri Ivanovitch Mendeleïev. Les progrès dans le domaine de l'électricité permettent la révélation des ions, anions et cations, particules chargées électriquement et la découverte de l'électrolyse. La théorie de la valence en 1858 ouvre la porte au développement de la chimie structurale, en commençant par la structure du benzène. On explique les relations entre la structure des molécules et leurs propriétés optiques et Emil Fischer, sans que l'on sache s'il a particulièrement la dent sucrée, établit la structure de nombreux sucres ou glucides.

L'étude des océans bat son plein. Gaspard Coriolis explique en équations la force de Coriolis qu'exerce la rotation de la Terre, déviant les masses d'eau ou d'air en mouvement vers la droite dans l'hémisphère Nord et vers la gauche dans l'hémisphère Sud. Les expéditions scientifiques à bord de navires se multiplient permettant d'accumuler des informations sur les courants, les fonds marins, les courants de température en fonction de la profondeur, les variations de salinité et les sédiments, de nature calcaire ou siliceuse selon la profondeur.

Les scientifiques continuent de se pencher sur les soulèvements de la croûte terrestre et la formation des montagnes. On découvre que la température de la Terre augmente avec la profondeur posant l'hypothèse de son refroidissement. L'idée d'une croûte terrestre en mouvement avec dérive des continents gagne des adeptes, dont Éduard Suess qui publie un ouvrage majeur abordant la question. L'évolution des connaissances stratigraphiques permet le développement de la paléontologie et l'établissement des périodes géologiques (paléozoïque, trias, jurassique, etc.) et des grandes époques

tertiaires (éocène, miocène, pliocène). Alors que le nombre d'espèces vivantes connues fait un bond prodigieux, Jean-Baptiste de Monet, connu sous le nom de Lamarck et Étienne Geoffroy Saint-Hilaire commencent à parler de transformisme, mais c'est Charles Darwin qui popularise les concepts de variabilité des espèces, de filiation entre elles et d'évolution par sélection naturelle. On n'arrive toutefois pas à s'entendre à savoir si des changements brusques ont été provoqués par des cataclysmes ou si la transformation a été graduelle. L'anthropologie tente de percer avec la découverte de la calotte crânienne d'un homme de Neandertal, d'un pithécanthrope et d'autres vestiges, lançant la recherche du chaînon manquant entre l'homme et les grands singes. Charles Lyell explique le métamorphisme, ou transformation d'une roche sous l'effet de la chaleur et de la pression, à l'origine des roches métamorphiques. Les premiers puits de pétrole sont forés en 1859 et on note souvent la présence de gaz naturel au-dessus des nappes de pétrole.

La météorologie prend du galon en 1857 alors qu'on établit les grandes lois de l'atmosphère à savoir que le vent suit des lignes isobares, ou à pression égale, et que l'intensité du vent augmente avec le rapprochement des lignes isobares. On s'en servira pour prévoir la direction des perturbations. S'y ajoute l'étude de la stratosphère et des courants en altitude.

La biologie connaît un essor prodigieux avec la formulation de la théorie cellulaire. On découvre ensuite la division cellulaire et les chromosomes à la base de l'édification de l'individu, et plus tard les enzymes et les protéines. Des progrès se manifestent dans les connaissances relatives à la fécondation et à la reproduction et le rôle des spermatozoïdes et de l'ovule, et la nature cellulaire de l'œuf. On dépasse le stade de la connaissance alors que les expériences se

multiplient en embryologie et en parthénogenèse, allant jusqu'à la culture des tissus et des cellules *in vitro* au début du XX^{e} siècle. On commence à s'intéresser à la génétique.

Louis Pasteur se spécialise en microbiologie. Il démontre l'absence de génération spontanée, tout organisme vivant naissant d'un autre organisme. Puis il étudie le rôle des bactéries et des levures, la fermentation lactique, alcoolique, butyrique et acétique. On découvre aussi les agents infectieux et les toxines bactériennes. Pasteur recommande la vaccination. Joseph Lister emploie des substances à caractère antiseptique comme l'acide phénique et l'on commence à aseptiser les récipients et le matériel médical par chauffage.

Des progrès sont aussi réalisés sur la connaissance des mécanismes de la digestion et de la respiration. En digestion, on précise le rôle du suc gastrique et de la salive. Les fonctions du foie et du pancréas permettent de comprendre la nature du diabète. George Harley explique que lors de la respiration, l'oxygène se fixe au sang. On s'intéresse au processus de voie hormonale et la première hormone identifiée sera l'adrénaline en 1901. Le système nerveux commence à livrer ses secrets avec la connaissance de la cellule nerveuse ou neurone et ses prolongements ramifiés, les dendrites, ainsi que le concept de synapse. On découvre alors les centres nerveux dans la boîte crânienne et les problèmes résultant de lésions des lobes du cerveau comme l'aphasie.

Au chapitre dernier, on a pu voir que l'économie aspirait au rang de sciences depuis Adam Smith. Elle revêt un habit en apparence plus scientifique avec David Ricardo et ses modèles simplifiés et idéalisés, malgré l'avis émis à la fin du XVIII^{e} siècle par Thomas Malthus sur les limites de la croissance. La réalité ne se laisse pas encadrer dans les modèles de Ricardo et s'impose avec la surproduction, des marchés qui s'effondrent, l'absence de concurrence entre les grandes

corporations en situation de monopole, les paniques et crises bancaires lors de la révolution industrielle dont on a parlé au début du chapitre. Alfred Marshall nous avait bien mis en garde contre les lacunes des modèles économiques trop simplifiés, mais ses « Principes d'économie » publiés en 1890 souffrent des mêmes maux. Décidément, la toute-puissance des J. P. Morgan du monde bancaire, John D Rockefeller dans le pétrole, Leland Stanford et Cornelius Vanderbilt dans les chemins de fer, Philip Armour dans les viandes, Cyrus McCormick dans les machines agricoles, Andrew Carnegie dans l'acier, Washington Duke dans le tabac, Richard Sears dans la vente par correspondance, n'ont alors que faire des principes théoriques d'économie.

Qu'en pensent les philosophes ?

Une vision utopiste est prônée par Charles Fourrier, davantage perçu comme un penseur sentimental que comme un philosophe, qui considère qu'une société basée sur une vie érotiquement libérée et esthétiquement accomplie sera en paix et heureuse. Aurait-il eu une vision d'un « *peace and love* » qui pourrait venir beaucoup plus tard ? Philosophe associé au domaine législatif, l'utilitariste Jeremy Bentham se fait adepte du bonheur pour le plus grand nombre. Son principe d'utilité vise à ce que chaque chose produise un bénéfice, un avantage, un plaisir, un bien ou du bonheur ou évite un dommage, une souffrance, un mal ou un chagrin et considère qu'une loi est bonne si elle garantit le bonheur. Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling représente le romantisme allemand qui mise davantage sur une conception esthétique du monde que sur la raison comme au siècle des Lumières. Il considère que la nature se sert de la conscience

humaine pour prendre conscience d'elle-même. La nature est dotée d'une force d'auto-organisation interne qui la pousse à l'évolution, du minéral jusqu'à l'organique et à l'homme, la menant à la découverte de l'infini. Il appréhende l'absolu par l'intuition et la contemplation intellectuelle et mise beaucoup sur les arts.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel nous ramène dans le rationnel et la dialectique. Il serait hasardeux de tenter de résumer une dialectique élaborée dans un langage pour le moins complexe pour Monsieur tout le monde. Les choses sont rationnelles, tout ce qui est réel étant rationnel et tout ce qui est rationnel étant réel. L'histoire comme l'esprit humain et l'Être s'élaborent en trois temps. Un concept ou thèse est confronté à son contraire ou antithèse, opposition dépassée par la synthèse qui elle-même devenue thèse sera confrontée à une nouvelle antithèse. Un élève de Hegel, Ludwig Feuerbach s'en détache et devient un matérialiste qui se consacre particulièrement à la critique de la religion. Concurrent de Hegel et relayé dans son ombre, Arthur Schopenhauer considère plutôt le monde comme irrationnel, notre représentation résultant de la volonté qui agit en tant que force de la nature, énergie invisible ou l'inconscient. Il aura d'ailleurs une forte influence sur le fondateur de la psychanalyse, Sigmund Freud qui s'intéressera au rôle de l'inconscient. Cette volonté pousse l'être humain à tout soumettre à l'assouvissement de son bien-être physique, de recherche de nourriture et de partenaires sexuels. Il est pessimiste et, à l'instar du bouddhisme, voit la solution dans l'ascèse et le renoncement. Il considère toutefois l'art, en particulier la musique comme une représentation pure. Le précurseur de l'existentialisme, Søren Kierkegaard, s'oppose aussi à Hegel et à la philosophie classique qu'il considère comme une idole trompeuse. Il se concentre sur l'individu et la volonté et la liberté de

choisir, liberté de choix qui laisse l'individu dans un état de perpétuelle angoisse. Il considère que la seule réalité qui ne soit pas que savoir est sa propre réalité, le fait qu'il soit là. La vérité est subjective. Les penseurs Marx et Engels ont déjà été abordés plus haut dans le contexte de la révolution industrielle.

Vu l'ampleur du développement des sciences, il fallait s'attendre à ce que l'impact se manifeste en philosophie, ce qui se produit avec le positivisme d'Auguste Comte qui rejette la métaphysique au profit de la science des faits. Il considère que l'humanité a passé par l'état théologique basé sur les dieux, puis l'état métaphysique basé sur des abstractions invérifiables pour maintenant atteindre l'état positiviste basé sur les faits et la science. On lui doit aussi une nouvelle science, la sociologie qui visera à planifier le progrès social à travers la connaissance des lois de l'évolution des sociétés qu'il compare à l'évolution de la nature. Il prône aussi l'altruisme, considérant l'amour du prochain comme le lien ou la force de cohésion des sociétés. Johan Start Mill partage ce positivisme. Cependant, il met davantage l'accent sur la psychologie, qu'il voit aussi comme une science, et croit à l'importance de préserver les droits et intérêts de l'individu et des minorités. Il se montre aussi utilitariste, misant sur l'utilité des actions pour permettre le plus grand épanouissement possible de l'individu.

Friedrich Nietzsche est d'abord influencé par le pessimisme de Schopenhauer, mais propose un dépassement de soi plutôt qu'un renoncement. Il rejette Dieu et la morale, considérant que cette dernière ne repose sur rien et constitue une construction des faibles face aux forts pour les empêcher d'user de leurs forces. L'homme doit s'en affranchir pour devenir Surhomme, s'affirmer, s'accroître.

Vers le tournant du XIX^e^ au XX^e^ siècle, le pragmatisme américain, sorte de pendant anglo-saxon du positivisme, fait son entrée avec Charles Sanders Pierce et John Dewey. Pierce se penche sur l'épistémologie ou philosophie des sciences, mais dans un contexte pratique. Le sens des choses doit avoir un caractère vérifiable et doit déboucher sur une possibilité d'action. De même, Dewey considère que la connaissance et l'action sont inséparables. La vérité est dépendante du contexte, des personnes et des événements et constitue une réponse permettant d'élargir notre liberté de mouvement.

À la même époque en Allemagne, Edmund Husserl, père de la phénoménologie, s'intéresse à la connaissance et à la conscience, considérant cette dernière non comme une perception passive, mais un acte avec une intention. La seule chose qui soit sûre selon lui est la perception, la façon dont les choses se manifestent et non leur existence en soi. En France, Henri Bergson se veut philosophe de la vie et mise surtout sur l'intuition. Il ne rejette pas la raison et les sciences, considérant qu'il s'agit de l'élan vital qui fait avancer le développement de l'humanité, mais s'oppose au positivisme et au scientisme. Il croit qu'il faut aller au-delà avec l'intuition, capacité de perception immédiate interne des choses, distincte de l'intelligence, pour aborder les choses immatérielles, spirituelles, la conscience. Il distingue aussi le temps de la conscience, qu'il appelle la durée, du temps mesurable de la science.

La littérature, les arts, l'architecture et la musique

En littérature, le Romantisme, qui avait déjà commencé à se manifester en Allemagne gagne bientôt le reste de l'Europe en misant sur les sentiments, l'opposition entre individu et société, la mélancolie, la nature et un brin de gothique. Il serait évidemment hors de proportions de rendre compte de tous les auteurs et de toutes les œuvres. Mentionnons tout de même quelques grands noms pour se faire une idée. Le poète Friedrich Hölderlin et l'auteur de contes fantastiques, Hoffmann, en sont de dignes représentants en Allemagne, ainsi que les frères Grimm et leurs contes dont le célèbre Petit chaperon rouge. La France n'est pas en reste avec les Chateaubriand, Lamartine, Alfred de Vigny, Victor Hugo, Alfred de Musset, George Sand et Alexandre Dumas. En Italie, Alessandro Manzoni se démarque pour sa prose alors que la poésie peut compter sur Giacomo Leopardi. La Grande-Bretagne nous lègue le *Don Juan* de Lord Byron, le gothique *Frankenstein* de Mary Shelley, en plus des œuvres de Percy B. Shelley et du poète des odes, John Keats. Hans Christian Andersen imprègne sa marque au Danemark. De nombreux auteurs serbes, slovènes, tchèques, slovaques et polonais s'expriment aussi en Europe de l'Est. La Russie est représentée par le poète Alexandre Pouchkine et le mystique Nicolas Gogol. Un bref coup d'œil outre Atlantique nous permet de découvrir aussi les Américains Washington Irving, inventeur de la ville de Gotham que rendra célèbre Batman, Edgar Allan Poe et les romans policiers, Walt Whitman et l'auteur de *Moby Dick*, Herman Melville.

Avec la Révolution industrielle, un vent de Réalisme et de Naturalisme commence à souffler sur ce courant de romantisme vers le milieu du siècle. On cherche à refléter

davantage la vie quotidienne et des situations souvent terre-à-terre. Puis l'influence des sciences se fait davantage sentir. Ce phénomène se manifeste en France avec Stendhal, Honoré de Balzac, Gustave Flaubert, Émile Zola et Guy de Maupassant. Charles Dickens, de son œuvre *Les aventures de M. Pickwick* à son *David Copperfield* répand le mouvement en Grande-Bretagne, sans oublier les pièces de théâtre d'Oscar Wilde. De nombreux auteurs se font aussi connaître dans le sud de l'Europe et dans les pays nordiques. Mais il ne faudrait surtout pas oublier les grands écrivains de Russie, Fédor Dostoïevski et Léon Tolstoï. Et ne perdons pas de vue les Américains qui continuent de s'affirmer avec Mark Twain, Ambrose Bierce, Henry James, Jack London.

La littérature ne peut se contenter de se faire l'écho de la science et de la révolution industrielle de sorte que le Réalisme se voit bientôt opposer le Symbolisme, qui prend ses distances du terre-à-terre et s'intéresse aux symboles d'un autre monde qui pourrait transcender la réalité. Le Symbolisme français prend forme avec Charles Baudelaire et *Les Fleurs du mal*, puis les Verlaine, Rimbaud, Tristan Corbière, ainsi que Paul Claudel dans le monde du théâtre, ainsi qu'ailleurs en Europe. On sent aussi un vent de révolte se manifester chez divers auteurs. Les romans policiers continuent d'apparaître avec le célèbre Sherlock Holmes d'Arthur Conan Doyle en 1887. Le fantastique se développe avec les Écossais Stevenson et *L'étrange cas du Dr Jekyll et de Mr Hyde*, ainsi que Barrie et *Peter Pan*, l'Irlandais Bram Stoker et *Dracula*, et l'Italien Collodi et *Pinocchio*. Par ailleurs, plusieurs auteurs expriment des sentiments nationalistes au tournant du siècle, ce qui n'augure rien de bon pour la première moitié du XX^{e} siècle qui débute, étant donné que nationalisme implique généralement une opposition entre nationalités différentes, susceptibles d'engendrer des conflits.

L'homme ne s'exprime pas que par des mots. La peinture, la sculpture et même l'architecture sont de la partie. À cet égard, le XIX^e^ siècle est marqué par le progrès, dont les sciences et l'industrialisation nous mettent plein la vue, mais garde un intérêt pour le passé en aspirant à le dépasser.

Il est pour le moins hasardeux de tenter de rendre compte du monde de la peinture du XIX^e^ et du début du XX^e^ siècle compte tenu de l'abondance d'artistes et d'œuvres de cette époque. La peinture de scènes historiques en constitue un courant important. Un autre courant marquant, en rupture avec les Lumières, revient davantage vers l'antique avec des inspirations symboliques et mystiques. Pierre Puvis de Chavannes s'inspire d'archaïsme et de spiritualité. Puis apparaît un courant de réalisme, passionné de nature et de paysages. C'est sans compter l'arrivée du mouvement impressionniste de Claude Monet qui met l'accent sur la lumière plutôt que sur la forme. Ce mouvement inclus Auguste Renoir, Édouard Manet, Edgar Dugas, Paul Cézanne, suivis du Néo-impressionnisme de Georges Seurat. Les grands peintres Paul Gauguin et Vincent Van Gogh, suivis notamment de Maurice Denis et Édouard Vuillard marquent la fin du XIX^e^ siècle. Le début du XX^e^ siècle donne place au Cubisme de Pablo Picasso et Georges Braque.

La sculpture connaît aussi un retour vers l'antique, mais délaisse les statues de saints et devient ornements de places publiques et de façades de bâtiments. Admirons notamment les sculptures d'Antoine Étex sur les faces de l'Arc de Triomphe à Paris. Le bronze est populaire avec Henri Joseph François de Triqueti et les portes de la Madeleine à Paris, Charles Marochetti, Antoine Louis Barye et autres. Auguste Préault sort de la tradition avec ses bas-reliefs. Mais le grand génie du XIX^e^ siècle demeure sans conteste Auguste Rodin

qui invente un monde de formes à partir du corps de l'homme et de la femme.

En architecture, on sent bien cette inspiration antique au début du siècle où l'on voit beaucoup de colonnades. À titre d'exemples, mentionnons en France l'église de la Madeleine, le temple de la Bourse et la Chambre des députés à Paris, le palais de Justice de Lyon, et ailleurs La Grange d'Hampshire en Grande-Bretagne, l'église Saint-François-de-Paule à Naples en Italie, le Walhalla à Ratisbonne en Allemagne. On assiste ensuite à un retour au gothique qu'illustre le Parlement de Londres, l'église Sainte-Clotilde à Paris ou la cathédrale de Milan. On trouve bientôt aussi des mélanges de styles tel le Royal Pavilion de Brighton. Le développement des nouveaux matériaux (fer, verre, ciment) amène la palmeraie et le Crystal Palace à Londres ainsi que la bibliothèque Sainte-Geneviève à Paris. Les ponts suspendus se multiplient. Le tournant vers le XX^{e} siècle est surtout marqué par l'érection des gratte-ciels aux États-Unis.

Le XIX^{e} siècle s'ouvre en musique sur fond de Romantisme, comme la philosophie et la littérature, alors que la carrière de Beethoven bat son plein. Elle comporte une certaine liberté de styles, de la démesure, de la spontanéité et de l'exotisme. Le piano domine, mais des instruments sont modifiés comme le cor et le Belge Adolphe Sax crée le saxophone en 1840. L'orchestre symphonique prend du panache et le chef d'orchestre apparaît en Angleterre au milieu du siècle. C'est aussi l'apogée de l'opéra et l'éclosion d'une musique vocale, le lied. La démocratisation de la musique, qui s'adresse à un public bourgeois plus élargi, favorise les concerts dans de grandes salles, l'émergence de la musique de chambre, l'opéra-comique et des formes de musique plus légères, fantaisies, ballades. Plus tard au cours du siècle, la

musique devient plus teintée de réalisme et de régionalisme avec l'avènement des Écoles nationales.

Parmi les grands noms du Romantisme allemand, outre Beethoven dont on a déjà parlé, citons le père de l'opéra allemand Carl Maria von Weber, Richard Wagner et Richard Strauss. L'opéra italien demeure important avec Gioacchino Rossini, Gaetano Donizetti, Giuseppe Verdi. Des Français se signalent, notamment Hector Berlioz, Charles Gounod, Georges Bizet et Jules Massenet alors que Jacques Offenbach verse dans l'opéra-comique. Mais le Romantisme ne se limite pas à l'opéra, de sorte qu'il ne faudrait pas oublier plusieurs autres grands noms de la musique symphonique et de la musique instrumentale, dont Franz Schubert, Félix Mendelssohn-Bartholdy, Frédéric Chopin, Robert Schumann, Franz Liszt, Johannes Brahms et Gustave Mahler.

La musique des nations ou des Écoles nationales marque cette époque dans divers pays d'Europe. Mais les Français posent aussi un pied dans la modernité avec Claude Debussy et Maurice Ravel.

En quête de dépassement de soi

Les progrès scientifiques et technologiques, la philosophie, la littérature et les arts ne parviennent pas à satisfaire l'esprit humain qui a soif de conscience. Les grandes religions, que l'on a vues naître lors de chapitres précédents, demeurent bien présentes. Mais mises à part quelques figures mystiques associées à l'une ou l'autre de ces religions, elles répondent rarement au besoin de dépassement de soi de l'être humain. Plus souvent qu'autrement, elles se traduisent, chez la majorité des fidèles, par des croyances naïves ou aveugles et des rituels répétitifs exécutés de façon

mécanique. Des variantes peuvent être créées, notamment dans la sphère chrétienne, comme les mormons ou Église de Jésus-Christ des saints des derniers jours, fondée aux États-Unis par Joseph Smith vers 1820 et les Témoins de Jéhovah prenant naissance autour de l'Américain Charles Russel dans les années 1870, mais il ne semble pas évident qu'elles satisfassent davantage les aspirations profondes de l'homme.

En Iran, dans la foulée d'un schisme de l'islam chiite, se développe, à partir des années 1840, la religion bahaï de Sayyid Ali Muhammad Shirazi, appelé le Bab, et de son successeur Baha'u'llah. Elle se répand ailleurs dans le monde à partir de la fin du XIX^{e} siècle. Soulignons un aspect de son enseignement qui appelle à l'unité et à la concertation entre les individus et entre les peuples à l'échelle planétaire. Elle propose l'unité des religions, considérant les grandes religions comme des étapes de cheminement à travers les siècles, basées sur de véritables inspirations correspondant aux besoins de leur époque. Elle préconise aussi le dialogue entre la science et la religion.

Par ailleurs, la sagesse orientale commence à sortir de sa tanière. Ramakrishna connaît des expériences mystiques après six mois de recueillement et de méditation. Il sympathise avec les grandes religions, donnant un caractère universel à son enseignement et mise sur la pureté du cœur et la sincérité du désir de réalisation spirituelle. Mais c'est surtout son successeur, Vivekananda, qui cherche à adapter l'hindouisme au monde moderne et favorise le dialogue entre les religions. Il considère que toutes les religions contiennent des éléments de vérité. Il entreprend, en 1892, un tour du monde où il diffuse son enseignement. En 1897, il fonde l'Ordre de Ramakrisna. Il présente le yoga comme une science de l'esprit qui complète les sciences physiques de l'Occident. Il introduit dans sa doctrine un concept

d'événement survenu à l'aube des temps par lequel l'Un, le brahman, se serait fragmenté en une myriade d'êtres finis, enfermés dans leur individualité, conservant une obscure nostalgie de l'unité originelle et cherchant à retrouver cette unité perdue au moyen d'une prise de conscience.

Mais alors que triomphent la science et la technologie, sur lesquelles le religieux a perdu son emprise, soulignons un intérêt non négligeable pour l'ésotérisme. Le spiritisme apparaît aux États-Unis en 1848 alors que l'on attribue des déplacements d'objets à l'esprit de morts. C'est toutefois le Français Allan Kardec qui en devient le principal théoricien et publie *Le livre des esprits* et *Le livre des médiums*. Puis Papus devient une figure dominante des sciences occultes comme la kabbale, la magie, le tarot ou les sciences divinatoires.

Bien qu'associée à l'ésotérisme, la Société théosophique, créée en 1875 par Helena Blavatsky mérite d'être considérée dans une classe à part. Si elle est influencée par les sciences occultes et le spiritisme, elle se donne de grands et nobles objectifs de former le noyau de la fraternité universelle sans distinction de race, credo, sexe, caste et couleur, favoriser l'étude comparée des religions, de la philosophie et de la science et explorer les lois inexpliquées de la nature et les pouvoirs cachés de l'homme. Elle comporte un volet cosmologique, considérant que l'univers procède d'une source unique et absolue de conscience-matière-énergie pour s'y refondre après un cycle d'activité en attendant un nouvel univers, de façon périodique. L'évolution est vue comme une montée progressive de la conscience, en parallèle avec une longue élaboration des formes, depuis les degrés les plus primitifs jusqu'au stade humain et au-delà.

Et après ?

Quelle direction prendra le monde avec, dans ses bagages, une telle diversité de tendances, tant géopolitiques, que sociales, scientifiques, technologiques, philosophiques, artistiques, religieuses et spirituelles ? Peut-on encore en attendre un fil conducteur et unificateur de la noosphère ?

Chapitre 18 Au temps des Grandes guerres

Les attentes d'une conscience planétaire sont grandes dans ce monde en effervescence, devenu plus petit, plus interdépendant, en raison notamment de la mobilité accrue des gens et du développement des moyens de communication. L'homme semble avoir du mal à assumer cette promiscuité et joue du coude. L'heure est à l'affrontement et aux conflits. Tout se passe comme si la conscience de l'homme et la nécessité de vivre ensemble en éléments indissociables à l'intérieur d'un tout n'arrivaient pas à suivre le rythme de la puissance qu'il a acquise avec ses connaissances et sa technologie. Suivons l'évolution de la première moitié du XX^{e} siècle, sur laquelle nous avons d'ailleurs déjà empiété au chapitre précédent.

La Première Guerre mondiale

L'assassinat de l'archiduc d'Autriche François-Ferdinand à Sarajevo en 1914 peut être considéré comme élément déclencheur de la Première Guerre mondiale, mais on ne peut certes pas considérer que cet événement en est la cause. On peut bien sûr remonter aux guerres des Balkans, région tellement multiethnique qu'elle peut difficilement se répartir en états nationaux, et à la Serbie qui, en ayant profité, espère s'affranchir de l'Autriche, qui de son côté cherche à préserver son empire. Mais il ne faudrait pas oublier qu'il y a alors une course aux armements en Europe, notamment en Grande-Bretagne, en Allemagne, en Autriche-Hongrie et en

Russie. Or, il faudrait être bien naïfs pour croire qu'on s'arme pour la paix. La véritable cause des conflits et des guerres réside plutôt dans l'ignorance de l'homme voulant qu'il fasse partie d'un tout indivise, à cette illusion d'être séparé de l'autre, de croire qu'il a raison et que l'autre a tort, et de vouloir dominer, que ce soit en tant qu'individu, en tant que communauté ou en tant que nation.

Voilà donc que l'Autriche-Hongrie déclare la guerre à la Serbie, les Russes se mobilisent, les Allemands déclarent la guerre à la Russie, puis déclarent la guerre à la France, alors alliée de la Russie, envahissent la Belgique, entraînant ainsi la Grande-Bretagne dans la guerre. Cette guerre devenue paneuropéenne a bientôt des répercussions ailleurs jusqu'au Moyen-Orient et dans les colonies. En Europe, elle devient une sanglante guerre de tranchées qui s'éternise sans faire de vainqueur. Les attaques ponctuelles de cavalerie ont fait place à l'artillerie lourde dans un affrontement continu. Les Allemands ayant la brillante idée de détruire des navires américains pour couper l'approvisionnement de la Grande-Bretagne, les États-Unis vont finalement s'en mêler et causer sa perte, ce qui mène à l'armistice du 11 novembre 1918. Inutile de décrire davantage cette guerre ici, ce qui pourrait ressembler à du voyeurisme de mauvais goût. Quatre ans et environ 10 millions de morts plus tard, on pourrait espérer que l'homme commence à comprendre qu'il n'a pas compris.

Après la guerre, les vainqueurs imposent des traités aux vaincus, ceux de Versailles, de Saint-Germain, de Trianon, de Sèvres et de Neuilly. On pourrait difficilement parler de traités de paix puisque si l'on voulait vraiment la paix, les traités seraient élaborés par toutes les parties en cause. Le traité de Versailles, axé sur l'humiliation, constitue plutôt un traité de vengeance contre l'Allemagne, exigeant des

réparations financières irréalistes, se partageant ses colonies et une partie de son territoire. Ne s'agit-il pas là d'une recette parfaite pour engendrer de futurs conflits ? On pourrait croire que les États ont enfin compris la nécessaire unité du monde puisque l'accord crée la Société des Nations, qui se veut mondiale plutôt qu'européenne, mais elle demeure handicapée dès sa naissance par l'absence de plusieurs grands États, non seulement chez les vaincus, mais aussi les États-Unis, dont le président Wilson est à l'origine de sa création, et la Russie. Elle demeurera plus ou moins une coquille vide et inefficace. Les autres accords réorganisent les résidus d'anciens empires disparus en créant de nouveaux pays hétérogènes comme la Yougoslavie, composée des Croates, des Serbes et des Slovènes. L'Iraq et la Palestine sont confiés à la Grande-Bretagne qui se comporte de façon tout à fait irresponsable en favorisant l'implantation d'un foyer national juif en Palestine tout en tentant de faire croire aux Arabes que les droits et la propriété des Palestiniens seront préservés, sans prendre les moyens de s'en assurer. Est-ce de l'inconscience ou si elle le fait par exprès pour créer une future poudrière ?

Révolte et nouveaux régimes politiques

En 1912, une république nationaliste a remplacé les empires en Chine, mais le Parti national républicain ou Guomindang ne tardera pas à subir l'affrontement avec le Parti communiste chinois, fondé en 1921, qui sera éventuellement dirigé par un certain Mao Zedong dont on entendra sans doute parler pendant un certain temps. La guerre civile entre les deux parties se fait sur fond d'invasion par le Japon, devenu conquérant et impérialiste.

Mais c'est la Russie qui donne le ton à la montée communiste en Europe et bientôt ailleurs dans le monde. Une révolution en février 1917 force le tsar Nicolas II à abdiquer en mars et amène le retour de Lénine en avril. Un gouvernement provisoire alors formé se voit renversé par un coup d'État de Lénine et les bolcheviques en novembre. Malgré une défaite électorale en décembre, ces derniers conservent le pouvoir par la dissolution de l'assemblée élue et la guerre civile. L'Union soviétique (URSS) est créée. Staline succède à Lénine et n'hésite pas à implanter sa dictature dans la violence.

Le mouvement communisme progresse aussi ailleurs, notamment en Chine comme on l'a vu, mais aussi dans divers pays d'Europe. La Grande-Bretagne fait face à des grèves à répétition auxquelles elle parvient à résister avec des compromis avec les syndicats. Ces mouvements peuvent aussi entraîner des réactions d'extrême droite. C'est le cas en Italie ou Mussolini s'empare du pouvoir et instaure le fascisme. En Hongrie, le général de droite, Miklos Horthy impose son autorité. Antonio de Oliveira Salazar fait de même au Portugal. Le général Primo de Rivera doit céder sa place à une république en Espagne après sept ans de dictature, mais ce n'est que partie remise en attendant la dictature du général Franco. Il ne faudrait pas oublier qu'un certain Adolf Hitler implante sa dictature nazie en Allemagne. Même l'Amérique latine n'échappe pas au mouvement totalitaire, notamment avec le général Getulio Vargas au Brésil, Rafael Leonidas Trujillo en République dominicaine, Anastasio Somoza au Nicaragua et Juan Domingo Perón en Argentine. Le Japon se dote aussi d'un gouvernement militaire sous l'empereur Hirohito.

Par ailleurs, des mouvements se soulèvent dans les colonies. La révolte éclate en Irlande à Pâques 1916 et l'armée républicaine irlandaise est créée en 1919. L'indépendance de

l'Irlande avec partition de l'Ulster qui reste rattaché à la Grande-Bretagne ne règle pas le conflit qui engendrera une longue période de violence. Dans la foulée du mouvement de désobéissance civile initié par le Mahatma Gandhi, l'Inde se bat pour son indépendance qu'elle n'obtiendra qu'en 1947. L'Égypte obtient son indépendance dès 1917. Des mouvements indépendantistes prendront naissance dans les colonies africaines vers 1945.

Euphorie et crise économique

Dans les années 1920, c'est l'euphorie aux États-Unis alors que l'Europe peine à reprendre son souffle, non seulement en raison des pertes matérielles et bouleversements sociaux subis pendant la guerre, mais aussi en raison du carcan financier créé par les réparations financières exigées de l'Allemagne et aux dettes de guerre que les alliés doivent rembourser aux États-Unis. Ces derniers constituent désormais la première puissance économique mondiale. Des biens et commodités auparavant réservés aux plus riches, notamment l'électricité, les appareils ménagers, la radio, le téléphone et même le fameux modèle T de Ford, deviennent accessibles à la classe moyenne. Le crédit à la consommation fait son apparition et y contribue. L'aviation commerciale se développe. Les États-Unis connaissent un boom économique sans précédent. La spéculation va bon train et la bourse s'emballe. On trouve même le moyen de créer un âge d'or des activités criminelles, dont profite le célèbre Al Capone, grâce à la prohibition de l'alcool, ce qui revient à en remettre le marché au monde clandestin. Les États-Unis entraînent finalement l'Europe, particulièrement l'Allemagne, dans la vague de croissance en lui prêtant de l'argent qui stimule son

économie et lui permet de payer ses réparations de guerre aux alliés dont les fonds servent à rembourser leurs dettes de guerre aux Américains.

Mais la bulle ne peut gonfler indéfiniment. Le krach de Wall Street entraîne les États-Unis, et dans la foulée, le reste du monde, dans une longue et profonde crise économique appelée la Grande Dépression. Le chômage atteint des sommets, allant jusqu'à 25 % aux États-Unis en 1932. Plusieurs banques américaines, plus d'un tiers, font faillite et les sources de crédit se tarissent. Les Américains rapatrient leurs fonds de l'étranger, notamment de l'Europe. Les pays fournisseurs de matières premières en subissent les conséquences. Des droits de douane élevés et des quotas d'importation contribuent à l'effondrement du commerce mondial. Le « New Deal » de Franklin Delano Roosevelt, devenu président en 1933, comprenant des programmes de création d'emplois et des mesures sociales, atténue la crise aux États-Unis, mais l'Europe s'en remet difficilement. La crise refait d'ailleurs des siennes aux États-Unis à la fin des années 1930.

La Seconde Guerre mondiale

Au début des années 1930, alors que l'Allemagne est durement touchée par la crise économique, Adolf Hitler et son parti nazi récupère habilement la perte de confiance des Allemands, leur frustration à la suite des traités imposés après la guerre et le sentiment nationaliste toujours présent. Il prend le pouvoir et agrémente le tout à la sauce raciste. Il n'hésite pas à éliminer ses opposants, politiques, syndicalistes ou autres. Il cherche à implanter une soi-disant pureté

de la race, d'une part par la stérilisation de personnes handicapées, d'autre part en s'en prenant aux juifs.

L'Allemagne entreprend une politique d'expansion en envahissant l'Autriche en 1938, puis occupe les Sudètes, entraînant la partition de la Tchécoslovaquie, avant d'occuper la Bohême et la Moravie. En 1939, c'est main dans la main qu'Hitler et Staline se partagent la Pologne, provoquant la réaction de la France et de la Grande-Bretagne. La Seconde Guerre mondiale est enclenchée. Inutile encore une fois de décrire ici les étapes de cette guerre qui fera certainement l'objet d'une masse de documents écrits et de films. La guerre de tranchées fait place cette fois à une guerre d'artillerie lourde, de chars et de bombardements aériens. Mentionnons aussi le concours d'horreurs extrêmes dont elle est marquée. Les nazis ne se contentent pas des camps de concentration et poussent la barbarie jusqu'à l'extermination de quelque 6 millions de juifs. Les Allemands n'ont toutefois pas le monopole des actes barbares alors que les Alliés bombardent massivement des zones civiles dans des villes allemandes telles Hambourg, Cologne et Dresde. Les Américains semblent d'ailleurs en manque d'horreur et, quelques mois après la capitulation de l'Allemagne, montrent qu'ils sont prêts à dominer le monde par l'atrocité. Ils larguent des bombes atomiques sur Hiroshima et Nagasaki au Japon, qui était déjà en voie de perdre la guerre, et ce, après qu'ils se soient livrés à des bombardements de leurs villes y semant mort de civils et destruction. La Seconde Guerre mondiale aura fait 55 millions de victimes dont énormément de civils.

L’après-guerre

Après la capitulation de l’Allemagne, avant même la fin définitive de la guerre, la moribonde Société des nations fait place à l’Organisation des Nations unies (ONU) qui se veut une organisation internationale de paix. Mais son organe exécutif, le Conseil de sécurité, comprend cinq membres permanents ayant un droit de veto (les États-Unis, la Grande-Bretagne, l’Union soviétique, la France et la Chine), c’est-à-dire, les anciens champions de l’impérialisme colonial et les nouveaux grands prédateurs. Il faudrait en rire si ce n’était pas si tragique. Autant dire que l’on confie la garde du poulailler aux renards. Ainsi, quelle que soit la barbarie de l’un des protégés de l’une de ces grandes puissances, il est évident que l’ONU sera paralysée par le véto de celle-ci.

Regardons la situation en Palestine. Les Anglais prennent le contrôle de la Palestine en 1917, après avoir soutenu les Arabes contre les Turcs. L’immigration juive y est alors déjà en cours depuis la fin du siècle dernier, prenant prétexte que ces derniers y ont habité avant d’en être chassés près de 2 000 ans plus tôt à l’époque de l’Empire romain. Les Anglais encouragent cette immigration, la population juive y passant de 10 % en 1900 à plus de 30 % en 1945. Ils promettent la création d’un foyer national juif en Palestine, mais semblent occulter le fait que depuis cette époque, des Palestiniens s’y sont implantés et qu’il s’agit d’êtres humains et non des arbres que l’on pourrait simplement arracher et faire brûler. Les Anglais comptent sur cette communauté juive pour protéger le canal de Suez d’une éventuelle rébellion arabe et s’assurer l’accès au pétrole d’Irak et d’Iran. Après la Seconde Guerre mondiale où les juifs ont été persécutés en Europe, l’ONU accepte la partition de la Palestine pour y créer un État juif, Israël, mais sans chercher au préalable un

arrangement viable et acceptable pour toutes les parties. Voilà qu'une organisation en principe sensée être gardienne de la paix crée sciemment un foyer de tension qui risque de durer plusieurs décennies si ce n'est des siècles, à moins que les Palestiniens aient tous été exterminés d'ici là, soit en les faisant crever de faim au moyen de blocus ou en les tuant par milliers, incluant femmes et enfants, à coups de bombardements aériens. Il suffira que les États-Unis fournissent des armes à Israël et apposent leur veto à l'ONU pour l'empêcher d'intervenir lorsqu'il agrandira son territoire au détriment des Palestiniens, qu'il les confinera dans ce qui ressemble à des camps privés de ressources en Cisjordanie et dans la bande de Gaza et lorsqu'il abusera de sa force pour les bombarder. On parlera longtemps de l'extermination des juifs au cours de la Seconde Guerre mondiale, peut-être parfois pour détourner l'attention, mais le sang palestinien n'en constitue pas une réparation digne de l'être humain.

Une autre aberration des vainqueurs est celle de la division du monde en deux, les États-Unis et l'URSS avec chacun leur zone d'influence. Les États-Unis voient alors la Chine comme une alliée, mais les choses vont changer par suite de la grande marche de Mao Zedong et à la guerre civile qui le porte au pouvoir en 1949. La Chine, alors devenue communiste, ne s'aligne pas longtemps sur l'URSS, constituant plutôt une nouvelle force en devenir. Mais revenons à la division qui n'est jamais porteuse de paix. Les résultats ne se font pas attendre avec le début de la guerre froide et une nouvelle course à l'armement, notamment nucléaire. Les parties donnent d'ailleurs rapidement un caractère militaire à cette division avec la création de l'OTAN d'un côté et du pacte de Varsovie de l'autre côté. La guerre de Corée, de 1950 à 1953, constitue un exemple flagrant de cette division du monde, la Corée ayant été divisée en deux états, le Nord

communiste prosoviétique et le Sud proaméricain. La fin de cette guerre ne représente que le début d'une longue période de conflit dont on n'entrevoit pas la fin. C'est aussi dans ce contexte de chasse aux communistes que les États-Unis s'enliseront éventuellement dans la guerre du Viêt Nam.

Un autre phénomène important se manifeste à la même époque, le déclin du colonialisme européen. L'Inde obtient son indépendance en août 1947. Cela se fait toutefois en créant un nouveau foyer de tension qui va semer violence et mort avec la partition en deux états, l'Inde et le Pakistan, sur une base se voulant religieuse. Mais comme c'est toujours le cas lors d'une partition et séparation, les populations de part et d'autre ne sont pas homogènes, engendrant des minorités révoltées et des abus de la part des groupes majoritaires. S'ajoute à cette mixture le problème du Cachemire, que les deux états revendiquent et l'on a là les ingrédients d'un nouveau bain de sang face auquel l'ONU demeurera impuissante. Dans la foulée du retrait des Britanniques, la décolonisation prend de l'ampleur. Après avoir cédé l'Inde, ils doivent aussi abandonner la Birmanie, le Ceylan et la Malaisie. Les Français doivent renoncer à l'Indochine après une longue guerre pour ensuite faire face à la guerre d'Algérie, non sans avoir perdu son protectorat sur le Maroc et la Tunisie. Les Hollandais perdent l'Indonésie. L'Italie doit renoncer à la Libye. L'impérialisme prendra un nouveau visage, les nouveaux Tout-Puissants favorisant le pouvoir de dirigeants, souvent des dictateurs, qui leur seront favorables, plutôt que d'occuper des colonies.

Alors que l'ONU ne constitue pas l'ombre d'une unité et d'une gouvernance mondiale, l'Europe fait des efforts pour dépasser les divisions entre états nationaux. Ayant perdu leur puissance coloniale et se voyant dépassés par les nouveaux géants américains et soviétiques, les pays d'Europe de

l'Ouest tentent de se rapprocher. La création de la Communauté européenne du charbon et de l'acier en 1951, réunissant six pays (France, Italie, Allemagne fédérale, Pays-Bas, Belgique et Luxembourg), marque un pas vers une organisation politique et économique supranationale qui se mettra lentement en place.

La complexité de la science

Si les conflits ont pris beaucoup de place en cette moitié de siècle, la société n'a pas cessé d'évoluer pour autant.

On aurait tort de dire que les mathématiques foncent dans un mur, mais elles se font tout de même montrer une certaine limite avec les théorèmes d'incomplétude de Kurt Gödel au début des années 1930 qui démontrent qu'on peut former des énoncés dont on ne peut prouver ni qu'ils sont vrais ni qu'ils sont faux. À cette époque arrivent la théorie moderne des probabilités et des processus aléatoires du Russe Andreï Kolmogorov et la théorie des jeux de John von Neumann. Mais les mathématiques connaissent un regain d'intérêt avec une nouvelle science extrêmement prometteuse, l'informatique, grâce notamment aux travaux d'Alan Turing relatifs aux calculateurs et à la calculabilité. Howard Aiken soumet à IBM, en 1937, un concept de machine analytique conçu une centaine d'années plus tôt par Babbage. S'en suit, au cours des années suivantes, le développement de l'ordinateur qui relance l'analyse numérique et l'intérêt pour les algorithmes de calcul.

Le développement de la physique quantique s'avère particulièrement spectaculaire. Après le modèle d'atomes de type planétaire de Niels Bohr en 1914, selon lequel les électrons sont en orbite autour du noyau, on passe rapidement

dans les années 1920 au concept de l'électron, qui à l'instar des photons, comporte une double personnalité d'onde et de particule, avec une probabilité de présence. Le microscope électronique fait son entrée avec Ernst Ruska et Max Kroll en 1928. Avec Ernest Rutherford et autres, on découvre les changements de nature d'éléments radioactifs et les isotopes, menant à la découverte des neutrons par James Chadwick en 1932. Il n'y a qu'un pas à faire pour mettre au jour l'interaction forte qui assure la stabilité des noyaux atomiques. On identifie des particules dans les rayons cosmiques, notamment le positron ou antiélectron en 1932, encore loin de l'homme d'antimatière, ainsi que le méson, le muon et autres. Mais le monde des particules s'enrichira davantage avec le développement des accélérateurs de particules, à commencer par l'accélérateur linéaire de Rolf Wideröe en 1928 et le cyclotron, accélérateur circulaire, d'Ernest Orlando Lawrence en 1930. L'énergie nucléaire se prépare à exploser avec la première réaction en chaîne d'uranium contrôlée par Enrico Fermi en 1942. Elle rejoint alors rapidement le côté mauvais de l'homme avec la bombe à fission nucléaire dont se servent les Américains pour détruire des vies humaines au Japon en 1945. La bombe H à fusion nucléaire est aussi développée. Parlons finalement de la théorie de champ quantique de Paul Dirac, notion de champs dont on n'a pas fini d'entendre parler en physique.

À l'opposé du monde des très petits constituants de la matière, le monde des grands regroupements connaît aussi un essor. Harlow Shapley situe le Système solaire dans la galaxie en 1917 et Edwin Hubble situe la galaxie d'Andromède en 1923. Puis après que Hubble et Milton Humason aient découvert un décalage vers le rouge pour les galaxies les plus éloignées, Alexandre Friedman et Georges Lemaître s'intéressent à des modèles d'univers non statiques, en voie vers

la découverte de l'expansion de l'Univers. En 1933, Fritz Zwicky observe la dynamique d'amas de galaxies et soupçonne la présence de la matière noire.

Le développement des connaissances sur l'atome et les électrons a des répercussions en chimie où l'on prend conscience du rôle des électrons dans les liaisons chimiques, qu'il s'agisse des liaisons ioniques ou non ioniques. La chimie de synthèse organique se développe. Les macromolécules de synthèse vont conduire vers les matières plastiques comme le polyéthylène et autres substances, ainsi que les fibres synthétiques comme le polyester. Des méthodes d'analyse, analyse spectrale, chromatographie, sont d'un grand apport et permettent de déterminer la structure des molécules biologiques. La chimie pharmaceutique prend son envol.

L'étude de la cellule se poursuit et profite de l'arrivée du microscope. Albert Szent-Györgyi et Han Adolph Krebs expliquent le mécanisme de la respiration cellulaire alors que Robert Emerson, Archibald Vivian Hill et Melvin Calvin nous permettent de comprendre la photosynthèse. La biochimie progresse surtout à partir de 1930. Le système nerveux continue de livrer ses secrets avec des découvertes sur l'influx nerveux et les neurotransmetteurs. Hans Berger, avec l'électroencéphalographie introduite en 1925, facilite l'étude des lésions cérébrales et de l'épilepsie. Aleksandr Ivanovitch Oparine propose, en 1924, une théorie sur l'origine de la vie à partir de composés organiques formés dans les océans. Des travaux menés sur la génétique des populations, les chromosomes, l'hérédité et les mutations sont propices à l'étude de l'évolution. La paléontologie se développe également avec l'étude de formes de vie primitives de la faune de Burgess au Canada à partir de 1909, la découverte d'un crâne d'Australopithèque en Afrique du Sud en 1924 et de la faune d'Ediacara à partir de 1947. Des vaccins sont mis au point,

notamment contre la tuberculose en 1920 et contre la diphtérie et le tétanos en 1923. Les connaissances sur la différenciation cellulaire progressent. En microbiologie, on découvre l'effet antibiotique de certaines substances. Puis l'étude des virus progresse à partir des années 1930. Gregory Goodwin Pincus produit un mammifère par parthénogenèse en 1939, prélude au clonage. Mentionnons finalement les hormones et les vitamines qui se révèlent.

La Terre continue d'intéresser les scientifiques. Alfred Wegener avance, en 1912, une hypothèse selon laquelle les continents auraient déjà été regroupés pour se déplacer par la suite. Il en expose davantage les mouvements en 1924, des zones de compression qui forment les chaînes de montagnes, des zones d'étirement qu'occupent les océans et des zones de translation formant des failles. Dans les années 1920, la découverte de la dorsale médio-atlantique bouleverse l'idée que le fond des océans est plat. Dans les années 1930, on commence à cartographier les fonds marins à l'aide de la sismologie, mais d'autres techniques d'exploration, magnétique, électrique, acoustique, s'ajoutent vers la fin de la Seconde Guerre mondiale. On s'intéresse aussi à ce qu'il y a sous la croûte terrestre en découvrant la frontière entre la croûte et le manteau en 1909, celle entre le manteau et le noyau en 1914 et celle entre les noyaux externe et interne en 1936.

Chez les économistes, deux d'entre eux se démarquent particulièrement. John Maynard Keynes, avec sa *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie* en 1936, propose que le gouvernement intervienne dans l'économie avec des dépenses déficitaires lors d'une récession et en augmentant les impôts et en dépensant moins en période d'euphorie. Paul Samuelson reformule l'économie en langage

mathématique en 1947 et reprend les idées de Keynes qu'il applique à la macro-économique en 1948.

Et la complexité de la philosophique

À l'image de la science qui est devenue trop élaborée et complexe pour permettre au commun des mortels de suivre l'évolution des connaissances, la philosophie s'est enfouie dans les universités et est devenue peu accessible au non-érudit, à l'homme ordinaire qui n'a pas fréquenté un département de philosophie à l'université. L'épistémologie, philosophie qui s'intéresse à la connaissance et aux sciences, y prend d'ailleurs beaucoup de place.

On sent tout de même une volonté de tenir compte de l'expérience vécue, de la vraie vie, de la manière dont les choses se manifestent à la conscience, dans la foulée de la phénoménologie de Husserl abordée au chapitre précédent. Celui qui fut un temps son assistant, Martin Heidegger, met l'accent sur l'Être, philosophie de l'existence qui évolue vers l'existentialisme dont Jean-Paul Sartre sera l'un des grands artisans. Heidegger considère que l'être humain est projeté dans le monde, parmi les choses, dont il se différencie par le fait qu'il peut choisir et assumer volontairement et consciemment son existence, donner un sens à sa propre vie. Il aborde la question du temps ou d'une inquiétude liée à l'anticipation de l'avenir, de la finitude. Il se fait critique de la civilisation de la technique et des sciences. Pour l'existentialiste Jean-Paul Sartre, l'homme projette lui-même librement son existence. L'homme existe d'abord et surgit dans le monde où il se définit lui-même. Sartre ne demeure pas que penseur abstrait, mais accorde beaucoup d'importance à l'engagement politique et social.

Un autre courant se manifeste, cette fois dans la foulée de la logique du mathématicien Gottlob Frege, la philosophie analytique. Bertrand Russel cherche à appliquer cette logique mathématique au langage, à la philosophie. Selon sa théorie de l'atomisme logique, il décompose des propositions ou phrases en éléments fondamentaux liés entre eux par des mots qui ont une fonction logique. Il croit par ailleurs à l'existence d'une vérité indépendante de l'individu et qui lui est supérieure. Wittgenstein considère que le langage et le monde partagent la même structure logique de sorte que l'on peut énoncer des propos sensés, établir des images à partir des faits. Carnap, positiviste logique associé au Cercle de Vienne, regroupement de scientifiques et de philosophes, cherche à formaliser le langage en misant sur une analyse syntaxique. Un mot sur Karl Popper, qui s'intéresse particulièrement à la science, considérant qu'elle progresse par essais et erreurs. À défaut de pouvoir prouver des hypothèses, car il est impossible d'observer ou d'expérimenter toutes les possibilités, il propose d'éliminer progressivement des théories par des expériences qui permettent de les contredire ou de les infirmer.

Dans le monde des artistes

La première moitié du XX^{e} siècle affiche une augmentation spectaculaire de la production littéraire. Les spécificités régionales et les dialectes se sont effacés au profit des États nations et des langues nationales. L'urbanisation, l'alphabétisation et la démocratisation de l'enseignement favorisent la propagation des idées et des textes au-delà des classes et des frontières ainsi qu'un lectorat de masse. Face à la culture de masse, des artistes cherchent à se démarquer par le

modernisme en explorant de nouveaux domaines et en repoussant les frontières de l'activité culturelle. On y voit aussi se développer le surréalisme où l'on tente d'exprimer le fonctionnement profond de la pensée au-delà de la raison en ayant recours à l'imagination et à son propre inconscient.

Le mouvement de modernisme fleuri à Paris jusqu'aux années 1940, alors que New York en devient le pôle culturel. Se démarquent alors les Paul Valéry et sa vision symboliste, André Gide qui s'intéresse à la vie intérieure et la critique sociale, Marcel Proust et le thème de la mémoire et le poète Guillaume Apollinaire qui ouvre la voie aux formes modernes de la poésie avec ses vers sans ponctuation. Alain Fournier publie *Le Grand Meaulnes* en 1913 et Henri Barbusse publie un roman de guerre typique *Le feu* en 1916. Les années 1920 à 1940 sont marquées par les surréalistes français. Jean Paul Sartre nous amène vers l'existentialisme où l'on priorise les actions et l'engagement plutôt que l'être. On y retrouve aussi Simone de Beauvoir et Albert Camus, plus humaniste. Mentionnons enfin des auteurs de l'aventure comme Antoine de Saint-Exupéry et André Malraux.

Le vent de modernisme souffle aussi sur la littérature anglophone. C'est le cas en Angleterre et en Irlande où les poèmes et les romans foisonnent. Les Américains y prennent de plus en plus de place. F. Scott Fitzgerald s'intéresse à « l'American Dream », mais aussi à la crainte d'un désastre imminent et publie notamment *L'envers du paradis* et *Gatsby le magnifique*. Il ne faudrait pas oublier George Orwell et son célèbre roman *1984*, publié en 1949 alors qu'il s'inquiète du totalitarisme. Divers auteurs se signalent aussi en Australie.

La littérature n'est évidemment pas que francophone et anglophone. On pourrait parler des Allemands Thomas Mann et le dadaïste Bertolt Brecht, du Tchèque Franz Kafka,

du Norvégien Knut Hamsun. Les choses sont plus compliquées en Russie où la révolution entraîne de la censure et le suicide du poète Vladimir Maïakovski alors que d'autres doivent publier dans la clandestinité. Au Japon, un genre littéraire appelé « shishosetsu » ou « roman du je », rédigé à la première personne, se développe, notamment avec Toson Shimazaki et Osamu Dazai. Lu Xun marque les débuts de la littérature chinoise moderne, Guo Moruo s'y distingue dans les années 1930 de même que le romancier Mao Dun. En langue arabe, on publie sous forme de feuilletons, mais le roman arabe moderne se développe également. L'écrivain d'origine libanaise, Khalil Gibran, se fera particulièrement connaître avec *Le Prophète*. En Amérique du Sud, Jorge Luis Borges se fait remarquer après la Seconde Guerre mondiale.

Revenons sur la littérature anglophone et francophone pour parler brièvement du Canada où l'on retrouve les deux cultures. Frederick Philip Grove, d'origine allemande, s'établit au Manitoba en 1912, où romancier du réalisme, il publie des romans sur les conditions de vie des pionniers des Prairies canadiennes. Le Torontois Morley Callaghan s'intéresse notamment à la vie torontoise lors de la grande crise économique. Originaire de Nouvelle-Écosse, Hugh MacLennan s'installe à Montréal, ce qui le place en bonne posture pour s'intéresser aux difficiles relations entre anglophones et francophones dans son roman *Les deux solitudes*. On pourrait parler de littérature canadienne-française, mais cette expression risque d'être occultée par la montée du nationalisme québécois, de sorte qu'on parlera davantage de littérature québécoise. Après le célèbre poète Émile Nelligan actif vers la fin du XIX^{e} siècle, plusieurs écrivains québécois se signalent. Louis Hémon se fait connaître avec son roman *Maria Chapdelaine*. Mentionnons aussi *Le Survenant* de Germaine

Guèvremont, *Un homme et son péché* de Claude-Henri Grignon, *Menaud maître-draveur* de Félix-Antoine Savard, *Au pied de la pente douce* et *Les Plouffe* de Roger Lemelin et autres. Mais il ne faudrait pas oublier la Franco-Manitobaine Gabrielle Roy, qui a aussi vécu au Québec où elle publie *Bonheur d'occasion* en 1945, qui sera suivi de plusieurs autres romans à partir des années 1950.

L'évolution de la peinture semble moins spectaculaire en cette première moitié de XX^{e} siècle. Le monde est sans doute trop occupé à s'entre-tuer. Le Mouvement dada et le Surréalisme qui se manifestent dans l'entre-deux-guerres ne suffisent pas à faire oublier les Monet, Picasso, Braque et autres du tournant du siècle. Parmi les surréalistes, notons le célèbre Espagnol Salvador Dali. L'abstraction lyrique, dont on peut associer les origines à l'abstraction du Russe Vassily Kandinsky dès 1910, suivie de la volonté d'expression libre du Français d'origine allemande Hans Hartung en 1920 et de l'Espagnol Joan Miro, s'affirme surtout à Paris pendant la période de l'après-guerre et s'étend aux États-Unis avec l'expressionnisme abstrait.

Dans le monde de la sculpture, c'est l'époque d'Aristide Maillol et ses bronzes de nus de femmes, et de François Pompon qui sculpte des animaux. De célèbres sculptures surmontent des piliers de ponts en France. Notons aussi les bas-reliefs d'Alfred Janniot sur le palais de Tokyo à l'exposition universelle de Paris en 1937 et les statues de bronze du parvis et des jardins du Trocadéro la même année. L'avant-gardisme se manifeste ensuite.

Après l'essor de l'écrit engendré par l'imprimerie, voilà que le XX^{e} siècle amène l'essor de la musique partout et pour tous grâce au développement des techniques d'enregistrement et de diffusion. On passe du premier disque à enregistrement biface en 1904 au disque à 78 tours en 1912 et le

pick-up remplace le phonographe à pavillon en 1925. La musique est diffusée à la radio. Les disques en stéréo font leur apparition en 1933 et le microsillon 33 tours est mis au point en 1944. La musique sort des sentiers battus avec le Groupe des Six en France, qui réagit contre l'impressionnisme et préfère la simplicité. Puis Schoenberg, de l'école de Vienne, introduit la musique dodécaphonique dont une octave est composée de douze notes différentes. Les sonorités d'Extrême-Orient s'amènent avec le gamelan et ses divers instruments de percussion. On enregistre aussi divers bruits qui sont incorporés à la musique. Mais la grande révolution musicale de la première moitié du XX^{e} siècle est le jazz dont le célèbre Louis Armstrong. D'abord populaire en Nouvelle-Orléans, le jazz passe par Chicago et se répand dans le monde. Les Comédies musicales se développent aux États-Unis sur Broadway. Mentionnons finalement l'usage de l'électronique permettant de transformer les sons pour en tirer des œuvres musicales ou musique concrète ainsi que la création de la musique électroacoustique.

Mais le XX^{e} siècle s'ouvre sur le développement fulgurant d'un nouveau mode d'expression artistique, le cinéma, apparu à la fin du siècle dernier avec la caméra et le concept de projection publique des frères Lumière. Le cinéma muet favorise la diffusion des productions sans la contrainte de barrières linguistiques. Si l'Europe domine le marché pendant la période de l'avant-guerre, et que le cinéma s'implante déjà en Inde en 1913 avec le réalisateur D. G. Phalke, les Américains profitent de la guerre en Europe pour prendre une place dominante qui se consolide rapidement à Hollywood dans les années 1920. L'approche commerciale de leurs grands studios s'impose avec l'intégration verticale visant un contrôle de la création jusqu'à la projection en passant par la distribution. Un grand cinéaste américain, D. W.

Griffith, développe le montage alterné. *Le Signe de Zorro* en 1920 popularise non seulement le personnage, mais ce genre de films d'aventure. Des films plus longs sont produits permettant l'arrivée de superproductions comme *Les Dix Commandements* en 1923 et *Ben Hur* en 1925 avant l'arrivée du premier long métrage sonore en 1927, *Chanteur de jazz*. D'autres s'illustrent ailleurs à la même époque, notamment le célèbre réalisateur russe Serguei Eisenstein avec *Le Cuirassé Potemkine* en 1925 et le Danois Carl Theodor Dreyer avec *La Passion de Jeanne d'Arc* en 1928. Le comique est aussi à l'honneur dans les années 1920 avec Charlie Chaplin et Buster Keaton. Mentionnons également le surréalisme français avec *Un chien andalou* de Luis Buñuel en 1929.

Les années 1930 nous offrent toute une variété de productions cinématographiques allant de l'horreur gothique, en passant par les films de gangsters, le réalisme poétique français, le comique, les comédies musicales, le cinéma de propagande, jusqu'à l'animation. Quoi de mieux que *Frankenstein* de James Whale en 1931 pour illustrer l'horreur gothique. Les films de gangsters abondent alors même que, dans la réalité, Al Capone purge une peine de prison. Le cinéma nous renvoie aussi un portrait de la société avec *Grand Hôtel* d'Edmund Goulding en 1932 et plus tard, *Citizen Kane* d'Orson Welles en 1941. C'est aussi l'époque des grandes vedettes féminines telles Greta Garbo, Marlène Dietrich, Joan Crawford, Bette Davis. Laurel et Hardy nous font bien rire. La comédie musicale s'affirme avec *Chercheuses d'or* de Mervyn Leroy en 1933. On n'est pas à l'abri de la propagande en Allemagne avec *Le Triomphe de la volonté* de Leni Riefenstahl en 1935, ou en Union soviétique avec *Alexandre Nevsky* de Serguei Eisenstein en 1938. On verra sans doute aussi beaucoup de propagande aux États-Unis où les grands studios contrôlent l'industrie du film. Finalement, après la

naissance de Mickey Mouse en 1928, Walt Disney nous en met plein la vue avec ses films d'animation comme *Blanche-Neige et les sept nains* en 1937.

La Seconde Guerre mondiale ne semble pas trop perturber le cinéma à Hollywood si ce n'est qu'elle favorise la production de films de guerre patriotiques. Les grandes comédies musicales y font du bruit dans les années 1940 et même dans les années 1950 dont *Singin'in the Rain* de Gene Kelly en 1952. Le western gagne aussi ses lettres de noblesse depuis la sortie de *La Chevauchée fantastique* de John Ford en 1939. L'après-guerre s'avère propice au néo-réalisme italien dont *Rome ville ouverte* de Rossellini en 1945. Le cinéma britannique est alors prospère. Les années 1950 marquent un retour en force du cinéma suédois avec Ingmar Bergman, et danois avec Carl Theodor Dreyer. Cette période s'avère aussi propice à la relance du cinéma japonais avec Akira Kurosawa et Yasujiro Ozu.

Abordons brièvement l'évolution de l'architecture alors que la pertinence de l'ornement est remise en question. Les structures métalliques et de béton armé réduisent le besoin de murs porteurs favorisant l'usage de matériaux légers et une plus grande fenestration. Mais la reconstruction après les guerres implique un grand besoin de logements en peu de temps et à faibles coûts. On est alors loin des grands palais des familles royales alors que les villes se meublent de grands complexes d'habitation.

Le monde spirituel

Les mouvements spirituels ou religieux se multiplient. Le rapprochement des peuples, qui découle d'une part de l'impérialisme et d'autre part de la mobilité accrue des gens

jumelée au développement des moyens de communication, favorise les échanges entre la spiritualité orientale, particulièrement de l'Inde, et celle occidentale, qu'il s'agisse de christianisme ou d'ésotérisme. Plusieurs prétendront unifier toutes les religions ou les dépasser, considérant que les religions existantes correspondent à des époques passées alors que celle proposée correspond plutôt à un nouvel Âge d'Or. Aucune nouvelle religion ou aucun mouvement spirituel ne semble toutefois en voie de rassembler l'humanité, chaque groupe ayant tendance à considérer sa vérité supérieure à celle de l'autre, créant ainsi plus de divisions. Par ailleurs, il peut devenir délicat de tenter de décrire ou commenter des mouvements qui demeureront actifs jusqu'à la fin du XX^{e} ou au XXI^{e} siècle. En effet, même si l'on n'est plus à l'époque des inquisitions, certains groupes plus susceptibles que d'autres risqueraient de s'offusquer face à tout propos qui pourraient avoir pour effet de ternir un tant soit peu l'auréole qu'ils se font de leur maître. Voyons tout de même un peu ce qu'il en est.

De nouvelles religions se développent dans des pays dont on a peu parlé jusqu'à maintenant. Mentionnons le caodaïsme fondé au Viêt Nam en 1926 et dont des membres s'expatrieront ici et là dans le monde à la suite de l'invasion communiste du Sud en 1975. Il proclame l'unification de toutes les religions mondiales. Il semble puisé à diverses sources d'inspiration, non seulement religieuses, mais aussi dans des techniques divinatoires, qu'il s'agisse de médiumnité à base taoïste ou de spiritisme français d'Allan Kardec. Puis l'Église de l'unification ou mooniste qui prend naissance en Corée en 1954 avant de se répandre ailleurs dans le monde quelques années plus tard. Bien que fondée en Asie, elle semble plutôt d'inspiration chrétienne. Plusieurs nouvelles religions apparaissent au Japon à partir de 1945,

certaines issues du bouddhisme, d'autres du Shinto et d'autres encore de diverses croyances.

En Inde, on peut mentionner le mouvement Brahma Kumaris, fondé en 1936 par Lekh Raj, élevé en milieu hindou, mais qui aurait vécu des expériences spirituelles particulières. On y trouve plusieurs ressemblances avec l'hindouisme, qui n'est lui-même pas homogène, mais comprend plusieurs courants. Le mouvement Brahma Kumaris mise beaucoup sur une forme de raja yoga ou de méditation qui vise l'établissement d'une relation avec l'Âme suprême et la partie supérieure de soi. Il attache aussi de l'importance à un mode de vie sain et à la pensée positive. Il aspire, comme plusieurs autres, à l'unité de toutes les religions.

Après Vivekananda, dont on a déjà parlé au chapitre précédent, c'est Swami Sivananda Sarasvati qui contribue grandement à la diffusion de la spiritualité de l'Inde et du yoga dans le monde avec ses nombreuses publications et des disciples qui iront diffuser son enseignement à travers le monde. Swami Prajnanpad ajoute à la tradition indienne une touche de voie occidentale d'inspiration scientifique et de psychanalyse en vue de libérer le disciple de ses blocages émotionnels et d'atteindre l'éveil. Ces enseignements prennent surtout la forme d'entretiens et seront éventuellement connus en Occident via des disciples français, notamment Arnaud Desjardins.

Certains gurus se manifestent surtout par leur exemple et leur présence. Ils ne diffusent pas un enseignement comme tel, mais seront éventuellement connus en Occident via des disciples qui publieront les entretiens qu'ils accordent, souvent sous forme de courtes réponses à des questions. C'est le cas de Ramana Maharshi, qui mène une vie ascétique, dont un thème important consiste à dépasser l'individualité, l'égo, en redécouvrant la plénitude du Je ou Soi ou Réalité

universelle ou pure conscience, à partir de la question « qui suis-je ». De façon analogue, Sri Nisargadatta Maharaj mène une vie simple de fabricant et vendeur de petites cigarettes indiennes et enseigne individuellement à ses visiteurs par des réponses souvent abruptes à leurs questions, de façon à leur faire perdre leurs illusions et ainsi les entraîner dans des états de conscience supérieurs. Il vise aussi la découverte de son véritable Soi en observant le sens de « je suis ». Mâ Anandamoyi se fera connaître, non seulement en Inde, mais aussi en Occident, via la publication d'entretiens ou de questions et réponses. Elle incite à découvrir la connaissance du Soi, au-delà de la pensée humaine, des concepts intellectuels qui obstruent la vision et empêche de saisir la vérité. Comme c'est souvent le cas des gurus, elle transmettrait son énergie à ses disciples au-delà des paroles.

Des sages originaires de l'Inde entreront en contact avec la culture occidentale avant de revenir s'y manifester ou de rayonner ailleurs dans le monde. Élevé en Inde, Gandhi poursuit des études en Angleterre. De retour en Inde après un séjour en Afrique, il joue un rôle politique et prend la tête d'un mouvement de désobéissance civile et jouera un rôle dans l'accession de l'Inde à l'indépendance. Sa pensée puise à la fois à la tradition indienne et à la modernité occidentale. On retiendra davantage de lui son action politique que sa vie spirituelle, ce qui peut sans doute s'expliquer par le fait que pour lui, cette dernière doit s'inscrire, se réaliser dans l'action et dans tous les aspects de la vie.

De même, Sri Aurobindo est né à Calcutta, mais fait des études en Angleterre, à Cambridge. Il participe aussi ensuite activement à l'action politique visant à libérer l'Inde du joug de l'Angleterre. Cette action lui vaut d'ailleurs une période d'emprisonnement pendant laquelle il se consacre à fond à sa vie spirituelle. Il propose un concept élargi de l'évolution

selon laquelle la nature cherche à réaliser sa perfection et qu'elle a dépassé la matière en manifestant la vie, dépassé la vie en manifestant le mental et qu'elle doit dépasser le mental pour atteindre une conscience supramentale. Il considère que l'inconscience apparente de l'univers matériel contient en soi ce qui est révélé dans le supraconscient. L'homme tel qu'il est ne peut être le dernier terme de l'évolution, étant une expression trop imparfaite de l'Esprit, et ne serait qu'un être de transition qui sera dépassé par le supramental. Il ne vise pas que l'accomplissement individuel, mais la conscience terrestre. La Française Mira Alfassa, connue sous le nom de la Mère, l'accompagne dans sa démarche à partir de 1920. Il y aurait beaucoup plus à dire sur le message d'Aurobindo et la Mère mais on aura sans doute l'occasion d'y revenir.

D'autres, aussi originaires de l'Inde, se sont établis en Occident ou y ont diffusé eux-mêmes leur enseignement. Né en Inde en 1893, c'est aux États-Unis que s'établit Paramhansa Yogananda en 1920, où il fonde la Self-Realization Fellowship et y enseigne une technique de méditation, le Krya Yoga.

Aussi né en Inde en 1895, Krishnamurti part en Angleterre à 17 ans après avoir été choisi par des responsables de la Société Théosophique qui le considèrent comme le véhicule d'un futur messie à venir, le Seigneur Maitreya. Ils fondent même un mouvement ou religion dont il devrait être le maître, l'Ordre International de l'Étoile d'Orient, qu'il choisit de dissoudre en 1929. Il suit alors sa propre voie, considérant les gurus, les sectes et les religions inutiles, servant de béquilles et devenant une servitude qui empêche l'individu de découvrir la Vérité absolue, ce qui ne peut être réalisé que par soi-même. Il diffuse son message en Europe, aux États-Unis et en Inde principalement par des entretiens ou

rassemblements publics où il répond à des questions de ses auditeurs. Il entretient des liens étroits avec plusieurs personnalités éminentes dans divers milieux scientifiques ou autres, notamment le physicien David Bohm, le biologiste Rupert Sheldrake, Maurice Wilkins, Aldous Huxley, Jawaharlal Nehru, Indira Gandhi. Il veut éveiller le goût de chercher par soi-même au moyen d'une vigilance intérieure sans but. Il considère que la totalité, la plénitude de la vie, réside en chacun et qu'elle peut être atteinte en dissipant l'obstruction mentale, le connu, le passé qui créent le pouvoir, l'avidité, l'envie, le soin possessif, la vanité, la peur, la passion, pour voir naître la conscience qui libère l'esprit et le cœur. Il ne faut s'identifier à aucune race, aucun pays, ni aucune idéologie. La création naît du silence de la pensée. Le véritable changement ne peut venir de mouvements sociaux, guerres, révolutions, mais d'un changement profond, d'une révolution psychologique en chacun de nous. Il serait intéressant d'essayer de comprendre plus à fond son message.

Divers mouvement ou doctrine apparaissent aussi en Occident. Citons notamment l'aumisme fondé par Gilbert Bourdin d'influence à la fois ésotérique et orientale, Omraam Mikhaël Aïvanov et la fraternité blanche universelle, René Guénon et sa doctrine des états multiples de l'être, le Mouvement du Graal. Le moine bénédictin Henri Le Saux s'intéresse à la spiritualité de l'Inde au point d'aller y fonder un ashram. De famille juive, la Française Simone Weil s'intéresse au christianisme, mais aussi aux écrits traditionnels de l'Inde et à la philosophie grecque.

L'enseignement de Georges Ivanovitch Gurdjieff est issu de l'ésotérisme. Il vise l'accès au sens réel de l'existence. Sans aborder l'aspect ésotérique de son enseignement comme la loi d'octave ou les techniques pratiquées sous supervision d'un maître, soulignons très brièvement quelques

éléments de sa doctrine. Il y a absence d'unité dans l'homme, celui-ci étant composé d'une multitude de « moi », soumis à des influences extérieures de la race, de la nation, du pays, de la famille, de l'éducation, de la société, des coutumes, des religions et autres. Les pensées, les rêveries, les paroles, les actions se manifestent à travers lui sans qu'il en soit conscient, sauf parfois en de très courts moments très espacés, et il se comporte en automate. Le monde est une totalité, ou Absolu, et l'homme est un univers en miniature. Pour y être en harmonie, l'homme doit atteindre l'état de conscience en passant par le rappel de soi, l'observation de soi, et cesser de s'identifier à ses idées, ses pensées, ses convictions, ses habitudes. Un moyen d'y contribuer est de demeurer conscient que l'on peut mourir d'un moment à l'autre. L'évolution de l'homme, donc de la vie organique sur la Terre, vers l'état de conscience permettrait à cette dernière de grandir en conscience.

Outre son travail en psychothérapie et en psychologie analytique, on remarque chez Carl Gustave Jung l'importance de sa psychologie intérieure à forte saveur spirituelle. Dans son autobiographie, il insiste d'ailleurs beaucoup plus sur sa vie intérieure, qu'il considère avoir une valeur substantielle et déterminante, que sur sa vie extérieure qu'il considère accidentelle. Il compare aussi la vie extérieure à une plante, éphémère, par rapport au rhizome dans le sol qui persiste et représente plutôt la pérennité de la vie. Il s'intéresse aux phénomènes psychiques, à la synchronicité et puise une large part d'inspiration de ses rêves et ses visions. Il attache une grande importance au principe d'individuation où l'homme, qui en s'accomplissant, devient ce qu'il était déjà, partie du Soi, responsable de son existence. Il considère le mythe comme étant la révélation de la vie divine en l'homme. Ces mythes proviennent des archétypes ou idées

premières de l'humanité qui forment la structure de l'inconscient collectif. La relation humaine passe par le spirituel qui va du monde des sens et des affects jusqu'à l'esprit. Il propose l'imagination active qui consiste à faire taire sa conscience et écouter en silence ce qui vient du dedans en étant attentif aux images qui demandent à être formées, en se laissant guider par l'inconscient, permettant ainsi d'élargir la conscience. Notre existence inconsciente représente l'existence réelle et notre existence consciente une espèce d'illusion. Il voit dans l'histoire du monde l'incarnation progressive de la divinité et préconise l'expérience intérieure plutôt que la foi. Il faut comprendre que nous sommes rattachés à l'infini pour attacher moins d'importance à des futilités, alors les désirs et attitudes se modifient. Il souligne l'unité du monde, sa nature globale et un arrière-plan transcendantal. Le doute et l'incertitude font partie d'une vie complète. Le bien et le mal n'ont pas d'existence en soi, n'étant que des jugements de valeur.

Etty Hillesum, femme juive victime des méchancetés de la Seconde Guerre mondiale, n'a pas créer de mouvement ni donner d'enseignements, mais les écrits qu'elle laisse, particulièrement son journal intime publié sous le titre *Une vie bouleversée* témoigne d'une démarche intérieure extrêmement riche et profonde à faire pâlir bien des maîtres spirituels. Malgré ses racines dans le judaïsme, elle s'inspire beaucoup de sa lecture de la bible chrétienne en plus d'une influence de Jung. Elle utilise souvent le mot « Dieu » mais dit que ce n'est qu'une métaphore, une approximation de son aventure intérieure. Elle parle d'un espace inspiré au plus profond d'elle-même, d'un souffle communiqué mystérieusement et écoute ce qui s'y trouve, disant qu'il ne faut pas vivre seulement à partir de son intellect, mais faire confiance à son intuition. Il faut être conscient que le monde intérieur

est aussi réel que le monde extérieur, l'homme étant le centre où les deux se rencontrent. Elle veut être ce qui en elle cherche à s'épanouir pleinement, mais en restant parmi les gens, au cœur du monde. La vie intérieure doit se poursuivre dans toutes les situations extérieures. Il faut apprendre à accepter la souffrance, oser regarder chaque souffrance et accepter d'avance ce qui sera pénible et difficile. Elle mentionne qu'il faut devenir aussi simple et aussi muet que le blé qui pousse ou la pluie qui tombe. On doit se libérer intérieurement de tout et simplement être. L'éventualité de la mort intégrée à la vie permet de l'enrichir. Elle parle d'unité, du cerveau de l'humanité et d'avoir conscience que tout se tient ensemble, de faire partie d'un grand processus croissant. L'âme n'a pas de patrie, est sans frontière. Elle dit que ses expériences s'écoulent en elle et s'intègrent dans le courant de la vie, la grande vague qui absorbe les petites vagues. Elle se sent appelée à rendre compte de son évolution intérieure à toute l'humanité.

On aurait tout aussi bien pu aborder Teilhard de Chardin sous l'angle de la science ou celui de la philosophie que pour son côté spirituel. Géologue et paléontologue, sa conception de l'évolution, de la matière jusqu'au-delà de l'homme, dépasse l'analyse scientifique et revêt un caractère non seulement philosophique, mais est fortement empreinte de sa vie intérieure et spirituelle. À un certain moment, il utilise d'ailleurs l'expression science mystique. Penseur trop libre pour l'Église catholique, dont il fait partie en tant que jésuite, celle-ci censure ses écrits qui ne seront publiés qu'après sa mort. Pour lui, la matière et l'esprit sont deux états, deux faces d'une même étoffe cosmique. Il croit en une énergie supérieure, une présence universelle, qui nous enveloppe tous. La vie est née et se propage sur terre, dans la direction d'une conscience croissante, comme une pulsion solitaire,

onde unique, de l'enracinement à la transcendance, de la matière jusqu'à l'homme, qui a poussé sur Terre, et au-delà de l'homme, en passant par l'Ultra-humain jusqu'à un foyer transcendant ou point Oméga. Il parle d'enroulement organique par complexification, et d'intériorisation dans le sens d'une maturation spirituelle de l'humanité. Le phénomène humain appartient à l'évolution générale de la matière et de la vie. Le psychique sous-tend la totalité du phénomène. Il suffit pour la vérité d'apparaître une seule fois dans un seul esprit pour tout envahir et tout enflammer. La flèche montante de la grande synthèse biologique a conduit à la pensée chez l'homme et se poursuit par la socialisation de la couche humaine vers plus d'unité, formant une nappe pensante ou noosphère. L'entrée dans l'Ultra-humain repose sur une poussée où tous peuvent se rejoindre dans une rénovation spirituelle de la Terre. Il voit l'avenir de l'espèce, animée par une soif de plus-être, dans une renaissance ou évasion psychique par excès d'unification, de co-réflexion et de conscience. Il souligne aussi l'improbabilité que la vie avait de se développer sur la Terre sans être portée par une sorte d'attraction particulière et croit que de multiples foyers de conscience ont pu se développer ailleurs dans l'univers. On ne saurait bien sûr assimiler la vision cosmique de Teilhard de Chardin à ces quelques bribes. Il serait fort intéressant d'y revenir ultérieurement, surtout en ce qui concerne le développement actuel de la noosphère ainsi qu'en regard de l'Ultra-humain et du futur de l'humanité et de la conscience.

Au-delà de l'histoire

L'histoire de l'humanité ne s'arrête pas avec cette première moitié de XX^{e} siècle. Elle se prolongera sans doute

pendant des siècles, probablement pendant des millénaires. Celle de l'univers pourrait durer encore plusieurs dizaines ou centaines de milliards d'années. Mais à défaut de pouvoir prendre du recul, il semble plus pertinent de vivre l'époque récente et actuelle de l'intérieur, à travers la perception d'un individu, du moins pour la durée d'une vie humaine, avant de chercher à anticiper sur l'orientation que pourraient prendre les choses ultérieurement. D'ailleurs, de la même façon que la vie de l'organisme humain passe par la vie de chacune de ses cellules, Gaïa, la noosphère, voire l'univers, passent par la vie de chaque être qui les compose.

Chapitre 19 Ti-cul fait son entrée

C'est dans ce monde en effervescence que naît Ti-cul au milieu du XX^{e} siècle. Il est à peu près temps, après bientôt 14 milliards d'années d'évolution de l'univers et toutes ces étapes de formation de la matière, du cosmos, du Système solaire, de la Terre, de la vie biologique, de la cellule, des organismes multicellulaires, de la vie animale, des hominidés, de l'être humain et des sociétés qui l'englobent. Il représente un être humain faisant partie de Gaïa parmi des milliards d'autres et un très infime point dans l'univers. Mais en même temps, il représente un énorme potentiel, comme n'importe quel autre être humain, de prendre conscience de sa grandeur, grandeur de l'être indissociable du tout. Chaque vie marque un certain tournant, une graine de conscience germe dans le tout, y croît, avant de s'évanouir dans l'immensité un peu plus consciente. Suivons son cheminement tout en regardant l'évolution de la noosphère qui l'englobe.

Premier milieu de vie

Né dans un milieu rural du Québec, on ne peut pas dire qu'il est plongé dès son jeune âge dans la marmite du monde scientifique, de la philosophie, des arts, des mondanités. Il grandit au sein d'une famille modeste qui ne vit pas dans le luxe, mais il ne manque jamais de rien et pourra mener des études allant jusqu'au niveau universitaire. Bien qu'entouré d'une famille nombreuse, il demeure plutôt solitaire dans ces jeux, qui sont souvent des jeux figuratifs de situations de son entourage. Les jouets de toutes sortes, véhicule, animaux ou autres étant alors relativement peu abondants, il fait place à

beaucoup d'imagination pour reproduire des situations typiques en attribuant des rôles à des objets divers. Un bloc peut représenter un véhicule, des pièces quelconques de plastique ou de métal peuvent représenter aussi bien des animaux que des instruments aratoires, des pinces à linges ou autres menus objets peuvent représenter tantôt des meules de foin, tantôt des clôtures. La rareté de jouets trop bien définis constitue en fait un stimulus de créativité. Très curieux de nature, il aime poser des questions sur tout et rien. Il s'agit sans doute d'un besoin présent chez l'enfant de chercher à se comprendre et à comprendre le monde et les phénomènes autour de lui.

Sa vie de campagne lui permet d'apprécier les grands espaces. La vue quotidienne près du merveilleux tapis fluide que constitue le fleuve Saint-Laurent, qui sait refléter autant les plus beaux couchers de soleil que les pépites argentées des mirages de la pleine Lune, favorise émerveillement et grandeur d'âme. L'absence de pollution lumineuse permet d'admirer autant la lumière fournie par la pleine Lune qui se reflète sur la neige par une soirée d'hiver que la brillance des étoiles et de la Voie lactée qui scintillent dans un ciel noir d'une soirée de nouvelle Lune. Sa jeunesse en campagne n'en fait pas pour autant un aspirant fermier. Il ne se sent d'ailleurs pas particulièrement attiré par les animaux, mais il a l'occasion de constater une certaine proximité et une communication entre ceux-ci et l'homme. Un exemple qui peut paraître anodin se manifeste par la complicité d'un cheval qui va jusqu'à prendre systématiquement sa défense lorsqu'un taureau se fait menaçant, faisant fuir ce dernier.

Il se sent plus attiré par les études, qu'il aborde avec un grand intérêt et une relative facilité. Ses domaines privilégiés sont les sciences, particulièrement les mathématiques et la physique. Peu attiré par l'histoire et moins doué pour les

langues étrangères, dont la maîtrise de l'anglais qui serait si précieuse pour découvrir le monde, il démontre toutefois une certaine facilité pour l'écriture. Sa curiosité et son intérêt scientifique le poussent jusqu'à lire un manuel de biologie de près de 1 000 pages pendant ses vacances estivales. Ses contacts avec le monde artistique et culturel demeurent limités, outre la musique populaire qui joue à la radio. Mais il n'échappe pas à un nouveau phénomène qui se répand partout, la télévision qui fait son entrée triomphale et généralisée dans les salons de la plupart des familles et lui offre ses premiers reflets du monde extérieur.

Élevé dans la religion catholique, il en décroche de façon plutôt abrupte à l'adolescence. La pratique religieuse qu'il voit autour de lui apparaît très artificielle. Les gens répètent des rites comme des automates, mais ne donnent pas l'impression de vivre une véritable spiritualité, une vie intérieure. Tout au plus donnent-ils une certaine ferveur à leurs prières lorsqu'ils vivent des difficultés, espérant qu'il suffit de quémander au Très-Haut pour qu'une main divine s'abaisse à régler leurs petits problèmes. Il effectue ses premières sorties au cinéma, où il voit *The Graduate* avec la musique de Simon & Garfunkel, ainsi que *Le Docteur Jivago*, vit un brin de chair de poule avec *Les oiseaux* d'Alfred Hitchcock, et se laisse transporter avec *2001 l'Odyssée de l'espace*.

Ti-cul n'est pas encore à l'âge de suivre l'actualité mondiale, mais on ne peut s'empêcher d'entendre parler de la guerre froide et de la chasse aux sorcières communistes. La crise des missiles à Cuba en 1962 rapproche la guerre froide de l'Amérique du Nord, suscitant chez d'aucuns des craintes d'un conflit nucléaire, allant parfois jusqu'à craindre l'apocalypse, la fin du monde. Le rêve américain suscité par l'élection de John F. Kennedy à la présidence est mis à mal

par son assassinat en novembre 1963. Son successeur ne tarde pas à pousser les États-Unis dans la guerre du Viêt Nam. On entend alors peu parler, du moins dans son milieu rural québécois, d'autres événements importants sur la scène géopolitique internationale, mais qui se produisent en des lieux plus éloignés, notamment la création de la Communauté européenne en 1965, la révolution culturelle des années 1960 en Chine, l'édification du mur de Berlin qui symbolise la division du monde, l'élargissement des tentacules de l'URSS, dont la répression du Printemps de Prague de 1968, et l'outrageux expansionnisme territorial d'Israël en territoire arabe, au prix de milliers de morts, lors de la guerre des Six Jours en 1967.

La génération des « baby-boomers », qui marque la période d'après-guerre amène des mouvements de contre-culture et de révolte. Le mouvement hippie marque les années 1960 alors que la jeunesse rêve de réinventer le monde sur de nouvelles valeurs libertaires. De l'épopée d'Elvis Presley, des Beatles et des Rolling Stones, la musique nous mène vers les Joe Cocker, Janis Joplin, Bob Dylan et autres, ainsi que des grands festivals dont Woodstock. Mais il n'y a pas que les fleurs, « peace and love » ou les psychotropes qui occupent les jeunes à cette époque. La révolte étudiante teinte aussi le paysage. On assiste à des manifestations et occupations d'universités dans plusieurs villes du monde, dont les événements de mai 1968 en France. Aux États-Unis, l'opposition à la guerre du Viêt Nam prend de l'ampleur et la révolte des noirs devient particulièrement explosive par suite de l'assassinat de Martin Luther King.

Le monde sort de sa sphère. Les Soviétiques amorcent le bal avec la mise sur orbite terrestre du satellite Spoutnik en 1957. Ils continuent d'impressionner le monde avec Youri Gagarine, le premier homme dans l'espace en 1961. Mais ce

qui impressionne davantage Ti-cul, ce sont les premiers pas de l'homme sur la Lune, faits par l'Américain Neil Armstrong, qu'il peut suivre en direct à la télévision. L'aventure spatiale permet aussi de découvrir sous un autre angle ce petit point dans l'espace que représente la planète Terre grâce à une multitude de satellites dédiés tantôt à l'étude de son champ magnétique, tantôt aux prévisions météorologiques, mais surtout au monde des communications par téléphone et télévision. Le premier télescope spatial lancé en 1962 facilite l'exploration de l'espace. Le développement de la radioastronomie permet la découverte des quasars puis des pulsars et l'on commence à s'intéresser particulièrement à l'existence des trous noirs. Sur la Terre, une invention, le laser, apportera de multiples retombées.

Au Québec, un vent de modernisme souffle avec la Révolution tranquille. Le système d'éducation se développe et les Québécois francophones commencent à regarder au-delà de l'agriculture artisanale pour s'intéresser au développement économique. Le monde s'affiche à Montréal avec Expo 67. Mais on assiste aussi à une montée et une radicalisation du mouvement séparatiste qui cherche à diffuser son option en posant des bombes.

Nouveaux horizons

Bien qu'issu d'un milieu peu fortuné, le système social permet à Ti-cul d'avoir accès à des études supérieures aux niveaux collégial et universitaire. Pour ce faire, il doit toutefois s'éloigner du foyer familial. Un changement de milieu constitue une belle occasion d'élargir ses horizons.

Inscrit en sciences au niveau collégial, il profite tout de même de cours généraux en littérature et en philosophie ainsi

que des cours optionnels d'introduction en astronomie, en géologie, en économie et en histoire du cinéma. C'est à travers ses cours de philosophie qu'il découvre Teilhard de Chardin, qui l'intéresse particulièrement et dont il lira davantage les écrits plus tard. Il commence à rêver aux prochaines espèces plus évoluées qui pourraient succéder à l'homme. Ses cours de littérature ne sont pas orientés vers les grands ouvrages littéraires classiques, mais plutôt vers l'étude de l'homme, de sa vie sociale et de ses multiples potentiels. Il retient surtout les ouvrages suivants: *L'homme cet inconnu* d'Alexis Carrel, *Le meilleur des mondes* d'Aldous Huxley et *Le matin des magiciens* de Louis Pauwels et Jacques Bergier.

Bien qu'elle date déjà, l'œuvre de Carrel demeure d'actualité. Elle pose une réflexion sur la nécessité d'une connaissance plus grande et globale de l'homme qu'il aborde à partir de la matière en passant par les cellules qui s'organisent en société pour former les organes, pour se rendre jusqu'à l'étude du mental, de la conscience ainsi qu'à l'individu et ses rapports avec la société. Il critique la société moderne dont l'évolution technologique va plus vite que la connaissance qu'a l'homme de lui-même et se fait dans l'ignorance ou le déni des lois de la nature.

Aldous Huxley pousse la critique sociale un pas plus loin en élaborant un scénario dans lequel l'individu conscient laisse la place à une société de masse constituée d'automates déshumanisés et contrôlés dans un monde hyper stéréotypé dans lequel ils sont maintenus chimiquement dans une sorte d'euphorie inconsciente.

Mais c'est l'œuvre de Pauwels et Bergier qui marque alors le plus l'imaginaire de Ti-cul. Certains volets du livre le laissent plutôt perplexe, notamment l'hypothèse selon laquelle l'ésotérisme et l'alchimie pourraient être des résidus

d'une connaissance ancienne provenant de civilisations disparues ou d'extra-terrestres. Il est toutefois intéressant de comparer des théories des sciences contemporaines avec des façons de voir ancestrales, fussent-elles simplement basées sur des intuitions, spirituelles ou autres. Il y est question de nature créatrice, du fantastique qui émerge dans le réel, de rendre sensible l'alliance entre le merveilleux et le positif dans l'homme seul ou dans l'homme en société. Le phénomène humain doit se mesurer à l'échelle du cosmique et le destin humain est lié à l'univers par une sorte d'unité sous-jacente de toutes choses et de tous les phénomènes. Les auteurs abordent, à l'instar de Teilhard de Chardin, l'idée d'évolution qui n'est pas terminée, de délivrer l'esprit retenu dans la matière, d'une transmutation de l'homme vers un état d'éveil ou conscience supérieure, d'une mutation prochaine de l'humanité. La capacité du cerveau est sous-exploitée. L'être supérieur peut être individuel ou collectif. Le progrès technique libère du temps pour rechercher et développer ce nouvel état de conscience. La matière serait un mince fil tendu entre le passé et l'avenir le long duquel glisse la conscience humaine. Le livre aborde aussi les phénomènes paranormaux, la simultanéité des inventions, les perceptions extrasensorielles, la probabilité de vie extraterrestre, le psychisme, l'intuition et la pensée mathématique. Il parle de l'univers contenu dans un grain de sable, bien avant le développement de l'holographie. Le plus important est de garder ouvertes le plus grand nombre de portes, de s'ouvrir au fantastique, de percevoir la manifestation des lois naturelles sans le filtre de l'intellect, des habitudes, des préjugés et des conformismes et garder l'esprit en état de surprise et de confiance. Ti-cul en retient surtout que tout est possible et qu'il faut oser regarder au-delà du rationnel.

Même s'il demeure intéressé surtout par les sciences, particulièrement les mathématiques et la physique, son côté pragmatique l'amène à se diriger plutôt, lors de ses études universitaires, vers l'ingénierie, où il voit de meilleures opportunités de gagner sa vie. C'est à l'université qu'il fait ses premiers pas en informatique à l'ère du langage Fortran, des cartes perforées et du gros ordinateur opéré par des spécialistes où l'on dépose ses cartes perforées contenant le programme et les données pour récupérer plus tard les grandes feuilles recrachées par l'ordinateur avec plus de messages d'erreur que de résultats. Puis, comme ce fut le cas au niveau collégial, il a la chance de regarder à l'extérieur de sa spécialité alors qu'il suit quelques cours en sciences humaines. Il s'initie à la sociologie où il a l'occasion de se pencher sur la contre-culture. Il goûte à l'alimentation naturelle à travers un projet à caractère social avec des intervenants de ce milieu. Et dans un cours moins informel à caractère plus philosophique sur le thème « les valeurs et moi », il découvre Krishnamurti avec *Face à la vie* dont la pensée l'a beaucoup marquée et sur lequel il reviendra souvent plus tard. À la même époque, à l'extérieur de l'université, il est initié à la méditation transcendantale, qu'il pratique pendant quelque temps, mais qu'il abandonne avec la nette impression que la répétition d'un mantra ne mène pas nécessairement à l'éveil de la conscience.

Ti-cul commence aussi à s'intéresser davantage à ce qui se passe dans le monde autour de lui en cette courte période de la fin des années 1960 jusqu'au milieu des années 1970. Au Québec, le mouvement indépendantiste se manifeste par la voix terroriste lors de la crise d'octobre 1970 avec l'enlèvement d'un diplomate britannique et d'un ministre québécois, ce dernier étant ensuite assassiné. Ce mouvement révolutionnaire fait rapidement place au mouvement politique

avec l'entrée en scène des premiers élus du Parti québécois, indépendantiste.

Sur la scène mondiale, on a l'occasion de constater que la pose d'un diagnostic ne mène pas nécessairement à une volonté de prendre les moyens d'y apporter une solution. Le Club de Rome, groupe informel composé d'hommes d'affaires, de dirigeants et de scientifiques, publie en 1972 un ouvrage élaboré au sein du Groupe Dynamique des Systèmes de la Sloan School of Management du Massachusetts Institute of Technology (MIT), intitulé *Halte à la croissance ?*, qui pose le très sérieux problème de l'impossibilité d'une croissance infinie dans un monde fini, et de la pertinence de fixer des limites à la croissance, tant démographique qu'économique. Malthus avait pourtant déjà soulevé la question en 1798, mais on l'a ignoré. Dans cette publication de 1972, on soulève les risques de catastrophes écologiques associés à une croissance excessive, mais aussi de l'épuisement de la biosphère, d'une fragilisation de l'équilibre des sociétés par une lutte de tous contre tous pour soutenir sa croissance, de l'épuisement des individus qui produisent. La population mondiale est passée d'un demi-milliard en 1650, à 1,6 milliard en 1900 et 3,9 milliards en 1972. La production industrielle croît aussi de façon exponentielle et même plus vite que la population qui cherche à augmenter son niveau de vie. Or, la même année se tient la conférence de Stockholm sur l'environnement, qui permet d'espérer que la communauté mondiale s'attaque sérieusement aux grands problèmes environnementaux. Mais l'ONU ne dispose pas des pouvoirs qui lui permettraient de mettre en œuvre leurs bonnes intentions et aucun acteur ne semble prêt à renoncer à la croissance, les États développés étant trop grisés par leur confort pour envisager des limites aux besoins à satisfaire et les États sous-développés souhaitant rattraper ou du moins atténuer

l'écart qui les sépare des États développés. Il sera intéressant de faire le point sur l'évolution de la situation dans quelques décennies.

L'année 1973 est marquée par le sanglant coup d'État militaire mené par le général Pinochet avec l'aide de la CIA, des États-Unis, qui renverse le gouvernement démocratiquement élu de Salvador Allende au Chili, dont la mort sera officiellement étiquetée de suicide, et son remplacement par une dictature militaire. Ce n'est que le début de la répression violente des dictatures militaires en Amérique latine dont l'opération Condor dirigera des programmes de torture et d'assassinat avec l'appui des prétendus apôtres de la démocratie que sont les Américains. Si le terrorisme était alors déjà d'actualité comme il le deviendra un peu plus tard, on qualifierait peut-être ces actions de terrorisme d'État.

Les Palestiniens inaugurent une malheureuse phase terroriste en s'en prenant à des athlètes israéliens lors des Jeux olympiques de Munich en 1972. Aucune excuse ne justifie la violence, de quelque côté qu'elle se situe, mais on comprend que des opprimés, qui ne voient que la mort à petit feu comme perspective à l'horizon, réagissent comme une bête sauvage cernée dans un coin sans issue autre que l'attaque, fût-elle suicidaire. Lors d'une nouvelle guerre israélo-arabe en 1973, les pays arabes exportateurs de pétrole augmentent les prix de façon drastique et réduisent leur production en représailles à l'appui aveugle et inconditionnel des grandes puissances occidentales en faveur d'Israël, qui se moque de l'ONU et continue d'occuper les territoires arrachés dans les guerres précédentes. Il en résulte une crise économique majeure. Par ailleurs, cette crise a fait plus que le rapport du Club de Rome pour sensibiliser le monde au fait que le pétrole constitue une ressource limitée. Le choc pétrolier amène aussi la formation d'un groupe de discussion et de

partenariat de cinq puissances économiques occidentales ou G5, qui deviendra le G6, le G7 et plus tard le G8, puis finalement le G20 au fil de l'ajout de pays.

On n'arrête pas le progrès. L'ancêtre d'internet, ARPANET, voit le jour en 1969 et le premier message est transmis sans que le commun des mortels se doute de la place qu'occupera éventuellement internet dans nos vies. Se développent aussi le courriel avec l'arobase @, le scanneur optique, l'imprimante laser, les disquettes, le microprocesseur, le réseau Ethernet. Puis l'ordinateur personnel Alto de Xerox en 1973 ouvre la porte à une incroyable démocratisation de l'informatique dans les décennies à venir. Le monde de l'électronique s'enrichit également de la calculatrice de poche, de la montre digitale, de la mémoire holographique et, en 1975, d'un prototype de caméra numérique. Le secteur médical n'est pas en reste avec l'apparition de l'implant cochléaire en 1969, l'imagerie par résonance magnétique et la tomodensitométrie en 1970 ainsi que de la chirurgie laser de l'œil en 1973. L'apparition de la bactérie modifiée génétiquement en 1971 risque d'engendrer éventuellement une contestation des OGM. En cette même année, alors qu'est mise en place une station orbitale habitée, un nouvel appareil, le robot culinaire se prépare à s'incruster dans nos cuisines.

Ingénieur, père de famille et curieux

Ti-cul ne s'est jamais défini de plan de carrière. Il changera d'emploi une dizaine de fois en 35 ans, mais tout s'enchaînera dans une progression qui lui permettra non seulement de développer une expérience intéressante, mais aussi d'en apprendre sans cesse dans le domaine de l'eau potable, de l'assainissement et des infrastructures municipales qui y

sont reliées. Au gré des changements d'emploi, il a l'occasion de toucher aux différents aspects de ce domaine, du chantier à la conception, des projets de recherche à l'introduction de nouvelles technologies, de la rédaction de guides techniques à la réglementation. Il satisfait un besoin de nouveauté, d'apprendre, plutôt que de devoir simplement appliquer une routine. Au-delà du volet technique, il apprécie particulièrement les contacts humains dont il bénéficie tout au long de sa carrière, s'y sentant très bien entouré. Il a d'ailleurs la chance de côtoyer des immigrants ou descendants d'immigrants, ce qui ne peut qu'être salutaire pour favoriser l'ouverture d'esprit.

Si intéressé soit-il par son travail, la vie ne s'y limite pas pour autant. D'autres aspects y occupent une place tout aussi voire plus importante. En amour avec une compagne extraordinaire, il fonde avec elle une famille harmonieuse et chaleureuse, complétée par deux enfants charmants d'une grande valeur humaine. Il s'est aussi fait de précieux amis. Les circonstances peuvent parfois l'en éloigner pour un certain temps, mais leur présence demeure toujours vivante, car la puissance des liens de l'amitié transcende le temps et l'espace. Quoi donc demander d'autre pour être heureux ?

Pourtant, il ne se défait jamais d'une certaine sensation de vide. La vie est sûrement plus que la carrière et la famille. Il sent le besoin de chercher à se comprendre, à explorer le sens de son existence, de l'être. Il remet tout en question et envisage un changement d'orientation après trois ans de carrière. Il songe alors sérieusement à entreprendre de nouvelles études en physique ou en philosophie, mais s'en remet plutôt à des lectures sur divers sujets dans ses moments libres pour abreuver sa soif d'être plus. Il n'arrive toutefois pas à s'y consacrer autant à fond qu'il le souhaiterait. Cherchant une approche globale, il se sent d'ailleurs débordé par

l'immensité des connaissances qu'il lui faudrait acquérir pour en faire une synthèse intégrée qui fasse du sens.

Voici un aperçu des fleurs de la réflexion et du savoir sur lesquelles son esprit butine au fil des années. Les regroupements d'auteurs ou d'ouvrages effectués ci-après ne visent aucunement à les classer dans des catégories définies, mais plutôt à les associer d'une façon plus particulière à des champs d'intérêt de Ti-cul, étant bien conscients que tout est inter relié et peut déborder sur plusieurs de ces champs.

Il continue d'explorer les écrits et comptes rendus d'entretiens de Krishnamurti. Il découvre les livres de Satprem sur Sri Aurobindo et La Mère. Il passe rapidement à travers *Les récits de Belzébuth à son petit fils* de Gurdjieff et quelques ouvrages relatifs à son enseignement. Il s'intéresse à diverses spiritualités orientales, qu'il s'agisse du bouddhisme, du zen, de Lao Tseu, de Confucius, de Nisargadatta, de Ramana Maharshi, de Yogananda. On pourrait aussi mentionner les livres d'Arnaud Desjardins, qui s'inspire essentiellement des spiritualités orientales. Chez Etty Hillesum et Carl Yung, il s'attarde surtout à la dimension spirituelle de leur œuvre. Les textes de Marc de Smedt, *Éloge du silence* et *La Porte oubliée* s'avèrent d'intéressantes sources d'inspiration. Il découvre aussi l'approche inspirante d'Eckhart Tolle, qui invite à aller au-delà du mental à travers *Le pouvoir du moment présent*, *Quiétude* et *Mettre en pratique le pouvoir du moment présent*. Stephen Jourdain propose un *Voyage au centre de soi* qui invite à l'exploration de son univers intérieur. C'est sous la forme d'un roman que Stéphane Julien explore la puissance de la vie intérieure dans *Liaison éternelle*. Les films tels *François et le Chemin du soleil* et *Jonathan Livingston le goéland* constituent aussi une source d'inspiration particulière.

Les philosophes Sénèque, Platon, Saint-Augustin, Spinoza, Pascal (*Pensées*), Bergson, retiennent son attention, de même que plusieurs autres grands philosophes qui ont marqué l'histoire, mais dont il n'abordera souvent la pensée qu'au moyen d'un survol et de résumés. La rencontre du communicateur Jacques Languirand et du philosophe jovialiste André Moreau contribue à son ouverture d'esprit.

Il aborde la psychologie avec les livres de Pierre Daco, *Les Prodigieuses Victoires de la psychologie moderne* et *Les triomphes de la psychanalyse*, ainsi que plusieurs livres de psychologie populaire dont ceux de Thomas D'Ansembourg, *Cessez d'être gentil soyez vrai* et *Être heureux, ce n'est pas nécessairement confortable*. Dans le monde des communications interpersonnelles, Ronald D. Laing retient son attention notamment avec *Conversation avec mes enfants*. Dans la même veine, mentionnons sa lecture des publications de la Société Internationale de Recherche Interdisciplinaire sur la Communication (SIRIC), *Communication ou manipulation* et *Allô ... moi ? Ici les autres*, ainsi que le volet plus psychosomatique de la Société Internationale de Recherche Interdisciplinaire sur la Maladie (SIRIM) *Alors survient la maladie*. Toujours dans la même lignée, il s'intéresse à *Catharsis* et *Guérir des autres* d'Albert Glaude. Il étend brièvement son exploration du pouvoir du mental avec des lectures sur l'autosuggestion, le magnétisme personnel, l'autohypnose.

À défaut d'avoir poursuivi des études scientifiques, son intérêt se porte vers des ouvrages de vulgarisation. Il dévore les livres d'Hubert Reeves, qui sait si bien résumer l'histoire du cosmos et de la matière. Sur ce thème de l'univers s'ajoutent plus tard Brian Greene et Stephen Hawking. Mentionnons aussi l'approche un peu plus audacieuse de David Bohm, à la fois physicien et philosophe, dans son livre *La*

plénitude de l'Univers qui traite de l'holomouvement, sorte de processus inconnu et indéfinissable en changement constant d'un océan d'énergie cosmique, un flux universel, dont l'univers connu constitue une ride, une sorte de projection de l'information globale en un point ou une partie à la manière d'un hologramme. Ne serait-ce qu'en raison de sa présence dans cet univers, il s'intéresse à la vie et à l'humanité, notamment avec Joël de Rosnay et *Les origines de la vie de l'atome à la cellule*, Albessard et *D'où vient l'humanité* ainsi que Lewis Thomas et *Le bal des cellules*. Le scientifique Henri Laborit attire aussi son attention lorsqu'il se penche sur le comportement humain, son fonctionnement en société et ses motivations avec *La nouvelle grille* et *Éloge de la fuite*, mais aussi plus tard avec une réflexion plus large sur l'univers et l'évolution jusqu'à l'homme dans *Dieu ne joue pas aux dés*. Il ne peut non plus passer à côté du concept de Gaïa, la Terre et sa biosphère constituant un organisme vivant, élaboré par James Lovelock.

Pour Ti-cul, l'approche scientifique et l'approche mystique sont à priori deux reflets d'une même réalité que ni l'une ni l'autre ne saurait cerner. Il s'intéresse donc particulièrement aux auteurs qui cherchent à explorer les ponts entre les deux. C'est d'abord en lisant *Le Tao de la physique*, de Fritjof Capra, qu'il s'aventure sur cette frontière. Il lira aussi les autres livres de cet auteur au fur et à mesure de leur parution en version française. Robert Linssen est un auteur dont il apprécie également plusieurs ouvrages dans le même ordre d'inspiration. Le Québécois Jean Bouchart d'Orval passe de la physique à la découverte intérieure, tel qu'il en rend compte dans *La plénitude du vide*. Considérons aussi dans cette catégorie les publications de Jean E. Charron, *L'Esprit, cet inconnu*, *Les Lumières de l'invisible* et *Le Tout, l'Esprit et la Matière*, auxquelles s'ajoutent ses

présentations des colloques de Fès en 1983 et de Washington en 1984 ayant pour thème *L'Esprit et la Science*. L'œuvre de Teilhard de Chardin s'y inscrit aussi, partant de l'observation scientifique de l'évolution de la vie et des espèces pour s'avancer sur le terrain de la spiritualité. Parlons aussi de la place que pourrait occuper l'esprit selon Rémy Chauvin dans *La biologie de l'esprit*. Au-delà du monde scientifique dans lequel elle a dirigé le département de physiologie expérimentale d'un hôpital californien, Barbara B. Brown aborde, dans *Le pouvoir de votre cerveau*, le monde de la conscience et de l'esprit. Amaury de Riencourt traite spécifiquement de la convergence de la science occidentale et du mysticisme oriental dans *L'œil de Siva*. Jean Staune fait de même dans *Notre existence a-t-elle un sens ?* Trinh Xuan Thuan aborde à sa façon un tel dépassement de la science dans ses livres, mais particulièrement dans son dialogue avec Matthieu Ricard, publié sous le titre *L'infini dans la paume de la main*. Renée Weber effectue le rapprochement en présentant dans un même livre ses *Dialogues avec des Scientifiques et des Sages*. Ken Wilber navigue à la frontière de la science et de la spiritualité dans *Le paradigme holographique* et *Une brève histoire de tout*. Rupert Sheldrake ne fait pas directement référence aux conceptions mystiques de l'univers, mais, dans sa théorie relative à la résonance morphique, aux champs morphogénétiques et à la causalité formative, il aborde la notion d'un soi conscient, d'une mémoire créatrice immanente de l'univers. Et comment ne pas mentionner sa lecture de *L'univers informé* de Lynne McTaggart, qui n'a pas la prétention d'être elle-même une scientifique, mais qui à titre de journaliste scientifique, fait le point, en ce début de XXI^{e} siècle, sur des pans de recherche sur les champs d'énergie, notamment le champ du point zéro, où les humains et tous les êtres vivants forment une même énergie dans un

champ qui constitue le moteur central de notre être et de notre conscience, à l'origine des plus hautes facultés de notre esprit.

Il est touché par la profondeur humaine qui transpire des œuvres de l'écrivain québécois Jean-François Beauchemin. Il en est de même à la lecture des réflexions poétiques de François Gervais dans *Un pas vers l'humanité*. Il trouve matière à réflexion dans *Inquiétudes d'un biologiste*, de Jean Rostand et le dialogue entre Albert Jacquard et l'abbé Pierre, animé par Hélène Amblard et publié sous le titre *Absolu*. La beauté des textes et la profondeur de réflexion qui en résulte sont des caractéristiques de Khalil Gibran dans *Le prophète* et *La voix de l'éternelle sagesse*, de même que chez Antoine de Saint-Exupéry dans *Le petit prince*. L'approche du mythologue américain Joseph Campbell, que l'on retrouve dans *Puissance du mythe* et *Tu es cela*, bien que très différente, n'en inspire pas moins la profondeur de la nature humaine. Il ne déteste pas lire des livres de Paulo Coelho, malgré leur côté parfois un peu trop moralisateur. Il se laisse séduire par des textes de Jean d'Ormesson, en particulier *C'est une chose étrange à la fin que le monde*. Sans être connaisseur ni grand amateur de musique, il est conquis à l'écoute de la chanteuse française Arlette Denis, auteur, compositeur et interprète, qui diffuse ses chansons à l'extérieur des circuits commerciaux classiques, et dont la beauté fait vibrer les fibres humaines.

En tant qu'être humain vivant en société et dans laquelle les considérations économiques prennent beaucoup de places, il ne peut s'abstenir de s'informer sur le monde et ses ramifications socio-économiques. Ses premiers pas en ce sens l'amènent à lire le Rapport Gray, sur la pauvreté au Canada, dans les années 1970. Il passe ensuite au livre de Schumacher, *Small is beautiful - une société à la mesure de*

l'homme. Puis la presse financière occupe une place de plus en plus régulière. Il s'intéresse également à des auteurs qui se livrent davantage à l'analyse de l'évolution sociale et de son devenir comme Alvin Toffler ou Jacques Attali. Dans le monde de la finance, il lit les biographies d'Allan Greenspan, Warren Buffet et Stephen Jarilowski. Plus tardivement, il s'intéresse à l'histoire du monde, des civilisations et des sociétés.

Ti-cul ne peut passer à côté de la mode nouvel-âge qui marque une partie de son époque. Marilyn Ferguson, avec *Les Enfants du Verseau*, se fait témoin d'un mouvement en ce sens, diffus et non structuré, mais néanmoins bien présent dans plusieurs sphères de la société et des individus. On voit apparaître autant une multitude de sectes religieuses s'établissant ici et là que des communes souvent axées vers le retour à la terre. Au Québec, il s'exprime notamment par la voix de Jacques Languirand à travers ses émissions de radio, ses ateliers et son livre *Mater Materia*. Les mouvements alternatifs ont la cote. C'est le cas en ce qui concerne l'alimentation naturelle et végétarienne, dans laquelle Ti-cul s'implique. Il est toutefois peu intéressé par les aspects philosophiques et les grands principes qui l'entourent parfois. Il n'est pas dogmatique, mais voit là une option de plus pour varier son alimentation et limiter les abus de viandes, et ainsi faire davantage attention à sa santé. Il devient membre fondateur d'une petite coopérative d'alimentation naturelle, s'y occupe de la comptabilité, mais le principal bénéfice qu'il en retire est qu'il y fait la connaissance de sa merveilleuse compagne de vie. Il devient aussi membre du Mouvement pour l'agriculture biologique même si l'agriculture se limite pour lui à un potager.

Curieux, mais non crédule pour autant, il part de l'hypothèse que tout est possible et qu'il ne faut rien exclure à

priori. Mais il ne tient rien pour acquis à moins d'en faire l'expérience dans sa conscience. Ainsi, il explore plusieurs avenues qu'il croit possibles, sans nécessairement porter de jugement sur celles-ci ou y adhérer. Il s'intéresse vaguement à la théosophie avec *La sagesse antique*, d'Annie Besant, au spiritisme d'Allan Kardec, à la magie de Papus et à une approche de sorcier Yaqui du Mexique diffusée par Carlos Castaneda. Il touche à l'astrologie, procédant au calcul et à l'interprétation de cartes du ciel, ainsi qu'aux biorythmes. Il s'intéresse aux facultés du cerveau incluant le monde du paranormal. Outre les ouvrages de Barbara B. Brown et de Ken Wilber dont il a été question plus haut, il consulte des livres comme *La révolution du cerveau* de Marylin Ferguson, *L'intuition* de Philippe Goldberg et *Les fantastiques facultés du cerveau* de Sheila Ostrander et Lynn Schroeder. Jeanne Guesné dans *La conscience d'être*, aborde les questions de l'être et de la conscience à partir notamment de ses expériences de voyages en dehors de son corps. Sheldrake s'intéresse à la télépathie, les précognitions, notamment dans *Le septième sens* et dans *Réenchanter la science*.

On a parlé beaucoup des auteurs et livres qui lui ont servi d'outils de développement, mais il importe de souligner aussi l'apport précieux des outils informatiques. Dès le début des années 1980, il s'initie aux ordinateurs personnels avec un petit appareil de 8 K de mémoire, qu'il fera porter à 32 K, branché à un téléviseur, et dont les programmes qu'il élabore en langage basic, ainsi que les documents, sont sauvegardés au moyen d'une enregistreuse à cassette dont il doit assurer manuellement la synchronisation. Passant d'un ordinateur à un autre, il voit l'apparition de l'ordinateur portable, du traitement de texte et des tableurs. Il se branche à l'internet dans les années 1990. Il doit télécharger une mise à niveau pour faire face au fameux bogue de l'an 2000 qui aura finalement

créé beaucoup plus de peur que de mal. Il se munit d'un téléphone intelligent. Au moment de prendre sa retraite, il ajoute à la diversité de ses sources via les réseaux sociaux.

Il s'agit là bien sûr d'un tour d'horizon seulement des centres d'intérêt de Ti-cul. Nous reviendrons plus en détail sur les principaux repères du développement de sa vie intérieure au prochain chapitre.

Puisqu'il ne vit pas hors du monde, jetons un coup d'œil à ce qui s'y passe et retient son attention à partir du milieu des années 1970. Alors que la tension a diminué entre les États-Unis et l'URSS, le monde islamique se fait davantage remarquer. Il ne s'agit toutefois pas d'une communauté homogène, mais d'une mosaïque de factions, tout aussi occupées à lutter entre elles qu'à conspuer les grandes puissances considérées comme étant les méchants, en particulier les États-Unis. Le renversement du chah d'Iran, à la solde des Américains, et la prise d'otages américains à Téhéran en 1979 donnent le ton. En Afghanistan, les Soviétiques se butent à une résistance qui rappelle celle du Viêt Nam face aux Américains, mais l'aide américaine à la résistance favorise l'implantation des talibans. Au tournant des années 1980-1990, l'Union soviétique s'écroule, entraînant la fin de la guerre froide, et les États-Unis semblent désormais se prendre pour les maîtres du monde. Ils n'hésitent pas à recourir à diverses formes de violences pour s'imposer, notamment en Amérique centrale où ils interviennent au Nicaragua et au Salvador, ainsi qu'en Afghanistan, en Iraq et dans plusieurs autres pays.

Tout ne va pas pourtant bien chez les Américains qui semblent avoir une aptitude à développer une gangrène de l'intérieur. Le culte des armes à feu y fait presque office de religion. L'assassinat de John Lennon à New York en décembre 1980 émeut la planète. Mais que dire des tueries à répétition

que connaît le pays, faisant des centaines de morts et des milliers de blessés chaque année, soit plus que les attentats terroristes qui y sont perpétrés. Au niveau économique, le pays s'imagine avoir trouvé la recette miracle avec les théories néoconservatrices sous l'ère de Ronald Reagan dans les années 1980. Prétendant réduire la taille de l'état, il diminue l'impôt des plus riches et des corporations, mais les dépenses militaires gonflent tellement que la dette explose alors que le chômage demeure élevé et que la Réserve fédérale, sous Paul Volcker, cherche à contenir l'inflation en portant les taux d'intérêt à des niveaux exorbitants. La déréglementation ou le contournement des règles des marchés financiers au moyen des produits dérivés non assujettis stimulent la spéculation jusqu'au krach du 19 octobre 1987. On ira ainsi d'une crise à l'autre avec l'explosion de la bulle technologique en 2001 et la crise de 2008. Cette dernière part des « subprimes », ou crédit facile à taux variable non sécurisé, qui entraîne une bulle immobilière avec endettement excessif des acheteurs. Lorsque les taux d'intérêt augmentent, les difficultés de remboursement et les saisies se multiplient et entraînent un effondrement du marché. S'ensuit une crise bancaire, financière et boursière. Le renflouement des institutions financières provoque un endettement excessif des États, l'adoption de plans d'austérité dans les États les plus vulnérables et des répercussions sociales. Cette crise d'origine américaine se répercute à l'échelle mondiale et le monde prend conscience de la fragilité du système financier qui s'est tissé autour de la planète.

Ailleurs pendant ce temps, on assiste à la montée de la puissance industrielle et économique du Japon avant qu'il doive faire face à une grave récession dans les années 1990. La Chine prend une place de plus en plus importante dans l'économie mondiale avec l'arrivée du libéralisme

économique de Deng Xiaoping dans les années 1980, ce qui ne signifie pas libéralisme politique tel qu'en fait foi le massacre de la place Tian'anmen en 1989. L'Inde connaît à son tour une période de croissance à partir des années 1990. L'Europe continue de tisser sa toile avec le traité de Maastricht, signé le 7 février 1992, et la monnaie unique, l'euro, à la fin des années 1990. La lourdeur politique, ainsi que des pouvoirs nationaux qui demeurent forts, la rend peu efficace et relativement faible face à la toute-puissance des États-Unis. L'apartheid est aboli en Afrique du Sud. Au Québec, un gouvernement indépendantiste prend le pouvoir en 1976. Après deux défaites référendaires, les indépendantistes semblent avoir une vision bien particulière de la démocratie selon laquelle il faut venir à bout de la majorité à l'usure et à force d'écœurement d'en entendre parler, plutôt que d'en accepter le verdict. Mais l'heure est davantage à la mondialisation, malgré des relents de nationalisme, voire de tribalisme local, ici et là sur la planète. L'économie est devenue mondiale, ne serait-ce qu'en raison de la force des grandes multinationales qui forment des oligopoles mondiaux. Leur facilité à se déplacer au gré des faibles coûts de main-d'œuvre, de subventions et d'échappatoires fiscales les place au-dessus des lois et règlements locaux. On peut donc difficilement imaginer comment y faire contrepoids sans une concertation politique à l'échelle mondiale. Des inégalités s'accentuent alors que le salaire d'un président de compagnie passe de 40 fois celui d'un ouvrier en 1979 à 500 fois en 2000, sans oublier les inégalités entre États riches et États pauvres. La spéculation, notamment à la Bourse de Chicago, fait gonfler le prix des aliments, affectant particulièrement les pays pauvres.

L'échelle du gigantisme gagne aussi le monde des tragédies. Citons, à titre d'exemples, la fuite de gaz toxique d'une

usine de la multinationale américaine Union Carbide à Bhopal en Inde qui fait des milliers de morts en 1984, ou l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine en 1986. Des épidémies d'envergure se répandent comme une gangrène sur la planète, particulièrement le SIDA, et de façon plus ponctuelle, le SRAS, la grippe aviaire et autres virus. Et comment ne pas reconnaître la mondialisation des problèmes environnementaux et du dépassement de la capacité de support de la planète dont il a été fait mention plus haut, en référence au Club de Rome. Gaïa rappelle d'ailleurs à l'homme la vulnérabilité de son habitat alors que le tsunami de l'océan indien fait près de 230 000 morts en 2004, l'ouragan Katrina, 1 800 morts et 250 000 déplacés aux États-Unis en 2005, le tremblement de terre en Haïti, plus de 220 000 victimes en 2010, et que le tremblement de terre suivi d'un tsunami au Japon en 2011 fait près de 12 000 morts, 15 500 disparus et sème une panique nucléaire.

Si la première moitié du XX^{e} siècle a été marquée par deux grandes guerres mondiales, suivies en deuxième moitié par la guerre froide qui fond avec la désintégration de l'empire soviétique, il ne faut pas croire pour autant que l'humanité a appris à vivre en paix. L'assemblage hétéroclite de la Yougoslavie éclate dans les années 1980-90. Après l'indépendance de la Slovénie et de la Croatie en 1991, la Bosnie-Herzégovine y aspire à son tour. Mais le mélange de Serbes, de Croates et de Musulmans qui s'y trouve mène à une atroce guerre interethnique dans les années 1990. Des guerres éclatent aussi en Ex-URSS dans des pays où résident d'importantes minorités russes, notamment en Tchétchénie dans les années 1990, en Géorgie en 2008 et en Ukraine en 2013. Les politiciens et médias occidentaux sont prompts à blâmer la Russie pour ses interventions, mais on peut aussi se demander si les pays occidentaux, non satisfaits d'avoir remporté

la guerre froide, n'attisent pas le feu à vouloir humilier la Russie en attirant ses satellites dans le giron de l'Union européenne et de l'OTAN. L'Afrique connaît sa part de conflits. Mentionnons le triste génocide du Rwanda où des Hutus exécutent plus de 800 000 Tutsis en 1994. Puis, la crise dans la province du Darfour au Soudan dans les années 2000, qui entraîne la fuite de plus de 2 millions de personnes en plus des centaines de milliers de morts.

On a déjà parlé de terroristes palestiniens lors des Jeux olympiques de Munich en 1972, mais soyons conscients qu'une forme de terrorisme, le terrorisme d'État existe depuis longtemps et qu'il s'est fortement manifesté lors de la Seconde guerre mondiale avec le bombardement de zones civiles dans de nombreuses villes en Europe, et dont le summum du barbarisme a été atteint au Japon, non seulement en bombardant des villes, mais en larguant des bombes atomiques. Ainsi, on ne se contente plus de guerres entre des armées, mais on s'en prend délibérément à des civils. Cette tactique est largement utilisée par Israël. On ne peut passer sous silence le massacre de plus de 1 000 Palestiniens des camps de réfugiés de Sabra et Chatila au Liban alors sous occupation israélienne en 1982. Le bombardement de la ville de Cana au Liban en 2006, qui tue plus de 50 civils, dont des enfants, paraît malheureusement presque banal. Une offensive sur le nord de Gaza en 2006 fait une soixantaine de morts, le blocus de 2008 prive 1,5 million de personnes d'aide humanitaire, de nouveaux bombardements tuent 1 300 Palestiniens dont plus de 400 enfants et de nouveaux raids meurtriers y sont menés en 2010 et en 2012.

Comment dire que les États-Unis ne font pas montre de terrorisme lorsque, par le biais de la CIA ou autrement, ils s'allient aux Contras en Amérique latine. Il est toutefois très difficile d'en avoir l'heure juste compte tenu des secrets

d'État et des disparitions mystérieuses d'anciens agents qui auraient pu se mettre à table. D'ailleurs, par suite du fiasco médiatique de la guerre du Viêt Nam, les Américains ont appris à mener des guerres de l'information, si ce n'est de désinformation. On ne considère plus les civils tués comme des êtres humains, mais comme des dommages collatéraux. Si on peut déplorer la censure exercée par divers pays en matière d'information, l'information de masse et la concentration des médias dans les pays occidentaux se prêtent trop bien à l'autocensure, fusse pour se plier aux commanditaires. Il faut voir l'acharnement mis à combattre un Julien Assange de WikiLeaks ou un Edward Snowden lorsque des informations dérangeantes sont rendues publiques. Il y a bien sûr internet et les réseaux sociaux, mais leur contrepoids à l'information de masse demeure marginal.

Revenons donc aux interventions des États-Unis et autres pays occidentaux. L'argent et les armes fournis par les États-Unis et l'Arabie saoudite pour combattre l'Union soviétique dans les années 1980 s'avèrent une manne pour les talibans qui prennent le contrôle de l'Afghanistan en 1996, mais aussi pour une organisation terroriste, Al-Qaïda, et son chef Oussama Ben Laden. À la suite des attentats du 11 novembre 2001, les États-Unis ne se contentent pas de traquer Al-Qaïda, mais envahissent l'Afghanistan, ce qui donne des arguments de recrutement aux organisations terroristes. Les États-Unis du président George W. Bush et les faucons qui l'entourent ne s'arrêtent pas là. Bush semble croire que ceux qui ne sont pas ses marionnettes représentent l'axe du mal et, l'intérêt pour le pétrole aidant, les États-Unis envahissent l'Iraq en 2003 pour renverser leur ex-protégé Saddam Hussein, en invoquant des arguments mensongers. Le pays est précipité dans une guerre civile propice à l'implantation d'Al-Qaïda et d'une branche encore plus radicale qui se

joindra ensuite à un groupe terroriste de Syrie pour se décréter l'État islamique. La dignité humaine est bafouée avec des détentions sans procès et la torture à la prison de Guantanamo. Les interventions des Américains, qui depuis la guerre du Viêt Nam n'acceptent plus les morts dans leurs rangs, prennent généralement la forme de bombardements aériens qui touchent souvent des civils n'ayant rien à voir avec le terrorisme. La nouvelle mode consiste à se servir de drones pour assassiner des adversaires, et sans doute souvent aussi des innocents, comme si la guerre et la destruction de la vie humaine pouvaient se ramener à des jeux vidéo. Les États-Unis et leurs alliés occidentaux offrent ainsi sur un plateau d'argent l'image de démons que se plaisent à leur accoler les organisations terroristes pour accroître leur ascendant, tant sur une partie de la population qui les entoure que sur des habitants d'autres pays qui sont en mal de vivre ou recherche l'aventure, et leur permettent ainsi d'élargir leurs rangs.

Le monde arabe, déjà déstabilisé par les bouleversements survenus en Iraq, voit se manifester un vent de révolte, à partir de 2010, que l'on surnomme Printemps arabe. Les puissances occidentales tournent alors le dos à leurs anciens protégés dictateurs militaires, se faisant supposément des apôtres de la démocratie. En Égypte, on appuie le renversement d'Hosni Moubarak, mais, lorsque le parti des Frères musulmans est élu, on ferme ensuite les yeux sur le coup d'état qui ramène une dictature militaire sanguinaire au pouvoir. En Libye, la France et le Royaume-Uni, puis l'OTAN, contribuent à chasser Kadhafi et le pays devient vulnérable aux mouvements islamistes radicaux. La situation s'avère très complexe et plus catastrophique en Syrie où la guerre civile fait des ravages. Le néophyte ne s'y retrouve plus dans l'enchevêtrement des acteurs présents, le régime totalitaire de Bachard el-Assad, les différentes communautés

religieuses (alaouites, sunnites, salafistes, Druzes, chrétiens, ismaéliens, soufistes), les diverses organisations d'opposition ou groupes rebelles (Conseil national syrien, Coalition nationale syrienne, État islamique, Kurdes, Al-Nosra). S'ajoute aux conflits les acteurs externes qui ne ressemblent en rien à une force de paix, chacun appuyant l'un ou l'autre en fonction de ses intérêts, qu'il s'agisse des États-Unis et ses partenaires, de l'Arabie saoudite, de la Russie, de la Turquie, de l'Iran, du Hezbollah libanais. Pendant ce temps, on compte des centaines de milliers de morts et des millions de réfugiés ou déplacés.

Dans ce contexte de terrorisme d'États qui ne respecte pas la vie humaine chez ceux qui ne sont pas leurs citoyens ou leurs amis, en particulier des États-Unis, et de l'instabilité du monde arabe et musulman, faut-il se surprendre de voir se multiplier des groupes terroristes qui s'en prennent à des civils dans ces États qui affichent leur toute-puissance militaire en tuant eux-mêmes aussi cavalièrement des civils. On assiste à une expansion d'organisations terroristes qui peuvent maintenant aspirer à profiter de la situation de faiblesse de divers dirigeants pour chercher à implanter un vaste état islamique panarabe. En fait, à la suite des attentats terroristes du 11 septembre 2001, qui détruisent le World Trade Center et font environ 3 000 victimes, l'expression « guerre contre le terrorisme » devient populaire, mais la façon dont cette guerre est menée semble plutôt en favoriser l'expansion. Depuis ces spectaculaires attentats, d'autres se multiplient dans plusieurs pays occidentaux. Mentionnons notamment les attentats de Madrid en 2004 tuant près de 200 personnes et en blessant environ 1 500, celui de Londres en 2005 qui font 56 morts et 700 blessés, celui de Charm el-Cheikh en Égypte en 2005 avec 88 morts et plus de 200 blessés, celui du marathon de Boston en 2013 et l'attentat de Charlie Hebdo à Paris en

janvier 2015. Plusieurs attentats seront revendiqués par l'État islamique à l'automne 2015 en Tunisie, à la gare Centrale d'Ankara en Turquie, au Liban, en Égypte où s'écrase un avion russe et enfin les attentats de Paris en novembre 2015 avec environ 130 morts et 350 blessés. Il est frappant de constater à quel point la réaction du président français François Hollande ressemble alors à celle de Georges W. Bush, comme si sa recette s'était avérée un succès depuis 2001. C'est sans compter l'horreur des prises d'otages de lycéennes par Boko Haram en 2014. Outre ces actes d'horreur des groupes islamistes, on ne peut ignorer la prise d'otages de près de 1 200 personnes par des rebelles tchétchènes dans une école en Ossétie du Nord en 2004 qui fait des centaines de victimes dont plus de la moitié sont des enfants. Pourtant, malgré ce sinistre bilan depuis le début des années 2000, les pays occidentaux se comportent encore comme si la paix pouvait s'établir en faisant la guerre à l'aveugle du haut des airs. C'est spectaculaire et bon pour les cotes de popularité de chefs d'État qui exploitent la peur du terrorisme, mais qu'en est-il des résultats face au terrorisme ?

Sur une note moins triste, la période de la vie adulte de Ti-cul est aussi marquée par une forte évolution technologique et plusieurs inventions. Tout le monde ne s'étant pas forcément mis à l'informatique sur une base régulière, les blocs-notes Post-it font fureur et se retrouveront collés partout. Le caméscope portatif fait son apparition en 1983. Les yeux étant essentiels pour visualiser les vidéos, on peut heureusement compter sur la chirurgie laser de la cataracte à partir de 1988. Le corps humain se révèle dans ses détails les plus fins avec le décryptage du génome humain et offre son intérieur en images avec l'endoscopie par capsule vidéo à avaler. Que d'information sur le cosmos et de magnifiques

images qui deviennent disponibles avec le télescope spatial Hubble en 1990. Le téléphone numérique sans fil en 1991 est suivi du téléphone intelligent mis au point par IBM en 1992 en attendant le célèbre i Phone en 2007. Le stockage et la manipulation de données numériques passent par les MP3, JPEG, GPS, DVD et radio par satellite. La physique des particules s'aventure de plus en plus loin avec l'accélérateur de particules du CERN achevé en 2008.

Avec tout ça, qu'est-ce qui se passe dans la tête de Ticul ?

Chapitre 20 L'aventure intérieure de Ti-cul

Pour m'observer en tant que conscience en évolution, j'ai zoomé du cosmos au système solaire, puis à la planète Terre, à la vie biologique, à l'espèce humaine et à Ti-cul. Mais pour mieux comprendre où j'en suis, je devrais m'observer de l'intérieur de l'esprit de cet individu.

Après avoir suivi Ti-cul à travers son enfance, ses études, sa carrière et ses intérêts personnels, surtout ses lectures, essayons, notamment à l'aide d'extraits de textes, de comprendre un peu plus en profondeur comment évolue sa vision du monde, de l'univers et de l'être, à travers les éléments qui l'ont le plus marqué. Il ne faut pas y voir un ordre chronologique, mais plutôt des démarches parallèles, puisqu'il alterne souvent de l'une à l'autre.

Les grands espaces

Avant de prendre contact avec les réalisations de ses semblables, c'est dans la vastitude de son environnement qu'il commence à prendre conscience d'un monde immensément plus grand que sa petite personne, ou du moins d'une petite personne séparée du tout qui l'englobe. Le fleuve Saint-Laurent, qui s'écoule devant lui, n'offre pas une ligne d'horizon comme la mer, puisqu'il le voit lécher les pieds des Laurentides de l'autre côté. Mais il s'écoule sans arrêt, comme la vie, d'une source lointaine qui semble intarissable où Ti-cul n'est jamais remonté, jusqu'à une embouchure dans l'immensité de la mer vers laquelle il ne s'est jamais rendu non

plus. Il demeurera toujours inspiré par les paysages grandioses.

La pollution lumineuse n'ayant pas encore conquis la campagne au moment de sa jeunesse, le spectacle du cosmos se projette sous ses yeux, illumine son esprit et entraîne son imagination. Parfois, lorsqu'il tourne son regard vers l'espace, des idées jaillissent de façon spontanée, idées auxquelles il trouvera écho plus tard au fil de ses lectures. Même s'il n'a alors jamais entrepris de coucher sa pensée par écrit, il lui arrive à l'occasion de noter certaines de ses idées. Voyons quelques-unes de ses pensées qu'il a note alors qu'il est encore étudiant :

> *« Je ne crois pas qu'un être humain puisse avoir un jour une vision globale de l'univers, mais je crois cependant que chacune des visions de l'univers perçues par un être pensant en est une projection. […] L'être humain ne peut, à mon sens, connaître l'univers sans que le tout soit en entier dans la plus infime de ses parties. […] Si l'être humain possède en soi la possibilité de se mouvoir dans l'univers et que l'univers peut se projeter de façon convergente, alors il doit être possible pour l'humain d'apercevoir au moins un mirage nuancé par l'univers entier. »*

La simplicité touchante d'une chanson

L'écoute de musique ou d'une chanson déclenche parfois une fréquence de vibrations qui entre en résonnance avec son être. Les mots, les textes des chansons, s'imprègnent alors davantage que des textes lus dans des bouquins, que ce soit en raison du contexte dans lequel il les entend, du fait de les réécouter souvent ou du rythme qui aide les paroles à

s'infiltrer en douce en soi. Arrêtons-nous un peu à quelques chanteurs ou chansons qui le marquent particulièrement.

Le spectacle du chanteur québécois Jacques Michel est le premier auquel il assiste. La chanson qui laisse la trace la plus profonde est *Amène-toi chez nous* dont voici quelques extraits :

« N'oublie pas que ce sont les gouttes d'eau
Qui alimentent le creux des ruisseaux
Si les ruisseaux savent trouver la mer
Peut-être trouverons-nous la lumière [...]
Amène-toi chez nous je saurai t'écouter
La vérité m'échappe je n'en sais pas grand chose
Mais peut-être qu'à mille nous saurons la trouver »

Il a l'occasion d'assister à un spectacle plutôt intime, avec tout au plus quelques dizaines de spectateurs assis par terre autour de Richard et Marie-Claire Séguin dont la chanson *L'homme du Nord* l'incite à porter le regard au fond de soi, notamment les paroles suivantes :

« J'ai retrouvé mes racines
Et le vent s'est calmé »

Il a aussi la chance d'assister à une prestation de Raymond Lévesque dans le Vieux-Montréal qui interprète notamment *Quand les hommes vivront d'amour*, dont il se sent interpellé par le message de paix :

« Quand les hommes vivront d'amour
Il n'y aura plus de misère et
Commenceront les beaux jours
Mais nous nous serons morts mon frère [...]

Quand les hommes vivront d'amour
Ce sera la paix sur la terre
Les soldats seront troubadours
Mais nous nous serons morts mon frère »

Le poète québécois Raôul Duguay se fait en plus chanteur dans les années 1970 et présente des textes qui provoque des réflexions d'une profondeur dans laquelle Ti-cul se laisse volontiers aspirer. Voici donc, en hommage à cet artiste oh combien inspirant des extraits de *Alllô Toulmonde* :

« Venir au monde
À chaque seconde […]
De l'univers du dedans
Jusqu'aux atomes du cosmos
Ressusciter la vie […]
Se mettre à nu
Dans la lumière
Du Soleil intérieur
En Toulmonde [...]
Et comme les ondes
Se répondent
En vibrations qui unifient
L'énergie de l'esprit en matière »

et *Le voyage :*

« Mais dites-moi encore ou trouver le chemin
Que je ne cherche plus et que j'aille plus loin [...]
Tu marches au fond de toi et derrière tes pas
Et tu ne bouges pas seul ton regard avance [...]
Il traîne un gros boulet qui est comme lui-même [...]
Vouloir savoir être au pouvoir de soi est l'ultime avoir ».

Il s'est vraiment senti projeté dans l'univers lorsque Robert Charlebois a interprété *Le mur du son* à la Superfrancofête de 1974 sur les Plaines d'Abraham à Québec, avec pour toit la voûte étoilée, et dont les paroles continuent de le propulser :

« Je veux être un météorite
Vous entraîner dans mon orbite
Je veux franchir le mur du son
Et propulser cette chanson
Mixer les rythmes trouver le ton
Les instruments la voix la clé
Donner la note qui fera chanter
Tout l'univers à l'unisson ».

Bien qu'il ne l'ait jamais vu en spectacle, les paroles de Roger Whittaker, dans sa chanson *Après la guerre* lui rappellent souvent l'horreur de la guerre, même si elle se déroule ailleurs et qu'on peut se targuer d'une participation victorieuse :

« Mais qui donc partagera nos remords
Après la guerre, après la guerre
Nos bouquets ne fleuriront que des morts
Après la guerre, après la guerre
Qu'on va gagner ».

Des circonstances tout à fait imprévues, plusieurs années plus tard, lui permettent d'assister à un spectacle d'Arlette Denis. Il y trouve une chaleur humaine que l'on ne sent pas dans les spectacles commerciaux à grand déploiement. Il

redécouvre son œuvre en 2014 par le biais d'internet. Présentons un exemple de ses textes extraits de *La Sagesse* :

« Quand la sagesse sagement
Ralentira chaque moment
Je regarderai calmement
La vie bouger plus lentement »

Expérience de méditation

J'ai fait mention, au dernier chapitre, de son expérience de méditation. S'il n'en a pas fait un usage continu dans sa vie, il en retient tout de même une certaine perception de l'homme, de son mental et de sa conscience. L'agitation mentale, le flot continu de pensées paraissent comme des vagues à la surface d'un immense océan que constitue le tout, l'Être. Il n'en contrôle ni la provenance ni l'enchaînement incessant. Ici et là, l'une de ces pensées frappe un écueil, un obstacle, correspondant à l'un des multiples instants d'une vie humaine, un évènement, une circonstance, une parole entendue, un mot dit ou lu, qui en dérive le parcours, la contamine de la mémoire du passé et provoque tantôt une action, tantôt un sentiment de peur ou de joie. De temps à autre, une onde de tempête se transforme en grande marée, générant un élan de créativité qui lui permet de se créer un peu plus, d'avancer dans des terrains non encore explorés. Beaucoup plus rarement, un prodigieux tsunami se produit, de façon inattendue, sous la forme d'un éclair de conscience. Pendant un instant infinitésimal, le flot de pensées s'arrête et l'univers, l'Être, se présente alors comme une sorte d'aperçu holographique du tout. Un tel éclair lumineux s'évanouit aussitôt que le mental s'en aperçoit, qu'il cherche

à le fixer, à l'inscrire dans la durée. Tout effort pour le retrouver est vain.

Il se demande comment intégrer son aspiration à une certaine transcendance avec le caractère trépidant et très enrégimenté de la vie quotidienne en société. Il se sent comme une machine à penser qui ne s'arrête jamais, sorte de mental centrifuge à mouvement perpétuel. Regardons d'autres pensées qu'il note :

« Perdu entre les principes et l'inconscience, j'ose à peine imaginer les petites étincelles de lumière qui pourraient jaillir au-dedans de moi. Et pourquoi chercher une lumière ? N'est-ce pourtant pas assez clair que l'univers, dans son action, m'a formé pour m'utiliser quelques instants comme instrument de sa réalisation. [...] La pensée peut-elle reprogrammer le cerveau, le subconscient, qui dirige toutes les actions de la vie quotidienne et les fonctions de l'organisme, et s'effacer devant la grandeur de la force psychique universelle ? A-t-on vraiment le libre choix d'être plus que ce que l'on est alors que le mouvement mental ne semble que tourner en rond à l'intérieur des limites qu'il se crée ? [...] Je ne peux voir la réalité en isolant l'intérieur de l'extérieur, car la réalité n'existe qu'en tant que totalité de ce qui est. Toute fragmentation constitue une frontière opaque où se développent les conflits entre ce qui est et ce qui mijote dans la pensée. »

À la lumière de Krishnamurti

J'ai déjà parlé de Krishnamurti dans les chapitres précédents et l'on a vu que Ti-cul en fait la découverte dans les années 1970, environ deux ans après avoir été initié à la

méditation. On comprendra qu'il se retrouve quelque peu ambigu lorsqu'il lit les propos de Krishnamurti sur la méditation :

> *« Tenter de méditer délibérément n'est pas méditer. La méditation survient, on ne la provoque pas.* [...] *Toute volonté de méditation porte en soi sa propre négation. Prenez simplement conscience de ce que vous pensez, de ce que vous faites ─ rien d'autre. »*

Tout au long de sa vie, il revient épisodiquement réfléchir au message de Krishnamurti. Puis généralement, il s'en éloigne, ayant l'impression qu'il s'y laisse emporter par la pensée, le mental, l'intellect, à la recherche d'une recette pour devenir plus conscient. Voilà toute la complexité de la situation, puisqu'il ne veut pas tomber dans le piège de suivre un gourou, ce que rejette catégoriquement Krishnamurti, mais qu'il ne veut pas non plus oublier que l'homme peut être meilleur et alors se contenter de vaquer à sa vie quotidienne sous l'emprise totale de la pensée.

Examinons brièvement le message de Krishnamurti en s'inspirant de *L'esprit et la pensée* et *Le Journal de Krishnamurti*. Il insiste sur le conditionnement de la pensée et à savoir à quel point nos perceptions, nos relations et nos actions peuvent être déformées à travers le prisme de ce conditionnement. Notre pensée reflète notre mémoire, notre expérience et notre savoir, lesquels sont propres à l'individu. Il en résulte une scission entre moi et les autres qui divise les êtres humains. Cette division nous rend égoïstes, nombrilistes et compétitifs. L'image que nous avons de l'autre se substitue à la réalité qu'est l'autre. Ce phénomène génère les conflits et les guerres.

Cela dit, il reconnaît tout de même que le mental est nécessaire pour pouvoir fonctionner. Il mise sur l'observation, l'attention et l'amour pour ramener la pensée à son véritable rôle sans toujours ramener ce moi en opposition avec l'autre. Il cherche à nous faire comprendre que, au-delà du processus mental, il y a place à l'intuition et à une conscience directe. À titre d'exemple, il mentionne que la découverte d'un savant repose généralement plus sur un éclair d'intuition que sur son savoir.

Il insiste sur la nécessité d'une conscience nouvelle pour provoquer un changement radical de la société. Nous ayant menés à ce constat, il nous avertit qu'il n'y a pas de recette miracle pour échapper au piège du mental. Ni l'éducation, ni les religions ou autres mouvements spirituels, ni les partis politiques ne sont parvenus à prévenir les conflits. Les croyances et l'idéologie véhiculées ont plutôt pour effet de diviser davantage les gens.

Krishnamurti nous sensibilise malgré tout à la nécessité du changement et propose une avenue de solution. Celle-ci repose sur l'immobilité tranquille de l'esprit dans laquelle la lumière de la conscience se fait jour, libre de la récognition, et sans qu'on la recherche. Il propose d'être attentif à soi-même et d'observer le contenu de la conscience sans intervenir pour l'accepter ni le nier. Laisser ainsi passer ses désirs, ses peurs, ses besoins de sécurité, ses dogmes et ses croyances qui constituent l'ego, purifie l'esprit et permet à la conscience de se déployer.

Regardons finalement comment il perçoit le lien entre l'esprit et le cerveau :

« Ils sont distincts l'un de l'autre au sens où le cerveau est conditionné et l'esprit ne l'est pas [...] Le contact (entre les deux) ne peut s'établir que lorsque le cerveau est calme et silencieux. Mais il ne s'agit pas d'un silence auquel on s'exerce, d'un désir conscient, prémédité du silence mais au contraire du silence qui jaillit spontanément de la compréhension qu'on a de son propre conditionnement [...] Et l'esprit peut alors fonctionner par le canal du cerveau. »

Lors d'un entretien entre Krishnamurti et David Bohm, il fait mention qu'une mutation des cellules cérébrales pourrait alors en résulter et que l'esprit est universel, vierge de toute pollution, qu'il n'est pas pollué par la pensée. Une telle démarche pourrait affecter l'humanité par l'intermédiaire direct de l'esprit.

Pour Ti-cul, tous ces beaux messages de Krishnamurti paraissent bien simples, mais pas si évidents en pratique, puisque si peu de gens les intègrent dans leur vie, et que le monde est tel qu'il est, avec tous ses conflits. Il est parfois tenté de mettre tout cela de côté puisque Krishnamurti insiste beaucoup sur le fait qu'aucun enseignement ne peut mener au-delà du mental, contribuant au contraire à encombrer davantage l'esprit. Mais il suggère aussi de comprendre ce qu'il dit comme un miroir tendu dans lequel se regarder. Ainsi, ses paroles pourraient aider à regarder en soi si elles ne sont pas utilisées comme doctrine. Peut-on extrapoler et envisager l'action d'un champ de l'esprit, à l'image des champs morphiques dont nous parle Rupert Sheldrake. Ajoutons une citation de Krishnamurti :

« Ce n'est qu'en éprouvant le sentiment de faire partie intégrante du tout que vous serez relié à l'univers. »

À la lecture des *Récits de Belzébuth à son petit Fils*, de Gurdjieff, Ti-cul trouve des similitudes entre les messages qu'on y trouve et ceux de Krishnamurti. Gurdjieff invente des termes inconnus de quiconque comme s'il s'agissait là d'une manière de déjouer les barrières mentales qui nous ramènent toujours vers nos anciennes références. Il cherche à extirper les croyances et opinions qui obstruent le psychisme de l'homme. Il appelle à l'éveil des hommes. Le rappel de soi, thème majeur de son message, n'est pas sans rappeler l'attention vigilante, l'observation de notre mécanique mentale dont parle Krishnamurti.

Sri Aurobindo et le supramental

J'ai déjà présenté brièvement Sri Aurobindo dans un chapitre précédent. Voyons son héritage, ainsi que celui de la Mère et de Satprem, un peu plus en détail. Contrairement à Krishnamurti, qui a parcouru le monde, et dont les publications consistent surtout en compte rendu d'entretiens, Aurobindo a vécu plutôt reclus lorsqu'il a commencé à se concentrer sur sa vie spirituelle, et a écrit des milliers de pages. Espérons que ces écrits puissent aussi aider à voir en soi, au-delà du voile mental, sans chercher à accumuler des connaissances où à chercher des recettes, mais plutôt permettre de se libérer des limites de l'ego.

Il n'est bien sûr pas question ici de résumer l'enseignement de Sri Aurobindo. Il y aurait beaucoup à méditer, que ce soit dans le grand exposé que constitue *La vie divine* ou dans *La Synthèse des yoga*, une réflexion à faire toute en beauté avec la poème *Savitri*, ou encore un regard à jeter sur

les sociétés humaines avec *Le cycle humain* et *L'idéal de l'unité humaine*. Mais dans le contexte de mon histoire et de mon évolution en tant qu'univers, *La Manifestation Supramentale sur la Terre* m'intéresse particulièrement. Ti-cul se laisse éclairer à la lumière de ces textes. Il trouve que le message véhiculé ressemble étrangement à celui de Krishnamurti. Il dit que le mental qui s'efforce actuellement à la connaissance doit s'élever à la lumière et à la vérité supramentale. Dans le mental, la différenciation et la multiplicité ont préséance sur la perception consciente de l'unité.

Aurobindo nous parle aussi de la nécessité de l'évolution de la nature humaine pour entrer en contact direct avec l'esprit. La conscience du corps permettrait alors de voir et faire ce qui est nécessaire sans l'intervention de la pensée. Il faut pour cela dépasser la raison et croître en intuition.

Il se montre optimiste face à l'avenue de tels changements. Il croit que nous pourrons laisser de côté nos idées sur l'évolution et considérer que la conscience, et non les formes, constitue le principe évolutif fondamental. Il considère que l'inconscience de la matière recèle déjà une conscience cachée et involuée qui doit nécessairement évoluer vers un ordre plus grand.

Cette avenue réside, selon lui, dans l'avènement du Supramental. Alors que le mental a tendance à dresser l'un contre l'autre le personnel et l'impersonnel, le Supramental les voit comme des pouvoirs complémentaires de l'unique réalité, permettant de devenir un avec l'existence cosmique et avec tous les êtres.

C'est à travers les publications de Satprem, qui passe une vingtaine d'années en compagnie de la Mère, dont il tient une sorte de journal de bord, *L'Agenda de Mère* que Ti-cul découvre cette dernière, d'abord à partir des volumes

intitulés *Mère 1. Le Matérialisme divin, 2. L'Espèce nouvelle et 3. La Mutation de la mort*. Il lit aussi les treize volumes de *L'Agenda de Mère*, dont Satprem présente des extraits dans un livre synthèse, *Le mental des cellules*.

La Mère parle de l'évolution vers le supramental. À travers chaque formation individuelle, la substance physique progressera jusqu'à établir un pont entre la vie physique et la vie supramentale. Lorsqu'un nombre suffisant de consciences sentiront de façon absolue qu'il ne peut en être autrement, la conscience supramentale pourra se manifester dans la conscience humaine. Le corps apprend à remplacer le gouvernement mental par le gouvernement spirituel de la conscience, abolissant l'ego.

Elle nous donne aussi un aperçu de la démarche pour y arriver, disant qu'il ne s'agit pas d'essayer ni de faire un effort, mais plutôt faire sans penser dans une spontanéité joyeuse dans l'action, l'expression, le mouvement et la vie.

Elle nous présente finalement le résultat de sa démarche. Elle dit ressentir l'inexistence du but et une sorte d'absoluité dans chaque seconde et chaque mouvement. Le souvenir et la mémoire font place à une nouvelle conscience, ou connaissance innée, qui sait la chose juste à faire au moment de la faire et chaque chose émane de sa propre conscience.

Satprem croit à l'avènement d'une espèce nouvelle dont l'origine se situerait dans la transformation de l'être humain. Il en traite dans *Le mental des cellules*. Il dit que le pouvoir qui a fait les galaxies et les cellules doit bien avoir le pouvoir de faire de ces cellules un organisme plus complet. Il parle même d'un pouvoir de la matière et de la conscience contenue dans l'atome et dans la cellule de se réorganiser en un règne direct après les règnes minéral, végétal et animal.

Il a aussi publié plusieurs autres ouvrages, dont les *Carnets d'une apocalypse*, qui relatent son propre cheminement depuis 1973. Mais sa vision du passage de l'humanité à une espèce nouvelle s'exprime particulièrement à travers la beauté de ses textes, souvent imagés dans certains de ses ouvrages récents : *La clef des contes, L'oiseau Doël* et *La légende de l'avenir*. Il y parle de notre époque comme d'une grande imposture de crustacés savants, pensants et dirigeants primitifs dans leur science et dans leur religion et élargissant leur propre Je. Nos lois nous mettent hors-la-loi de l'univers, ne laissant pas de place au sublime et au miracle. Puis il compte sur un autre côté habité d'infini qui peut venir nous sourire en rêve et nous ouvrir les yeux. Cet autre côté aurait toujours été là, enfoui au cœur même de la matière et des cellules. Alors, il n'y aurait plus ni murs, ni toi et moi, ni diable et dieu. Il parle d'une musique ayant composé l'univers et qui peut faire vibrer autrement nos particules et nos cellules pour recomposer nos corps selon une mélodie plus vaste.

Comment se situe Ti-cul dans tout cela ? Il est convaincu que l'évolution ne s'arrêtera pas à l'homme tel qu'on le connaît actuellement, imbu de son mental et de son intellect, qu'il croîtra en conscience au point de voir l'émergence d'une nouvelle espèce. Il ne porte toutefois pas de jugement à savoir si des êtres d'un niveau de conscience exceptionnel qui sont passés sur terre jusqu'à maintenant, de Bouddha à Krishnamurti, à Sri Aurobindo, mère et Satprem, constituent déjà une nouvelle espèce en marche. Que peut-il faire d'autre que de détricoter le mental, l'ego, pour permettre à des rayons de conscience de s'infiltrer ?

Teilhard de Chardin

Revenons aussi sur Teilhard de Chardin, vu l'intérêt particulier qu'il suscite chez Ti-cul. Sa vision de l'évolution nous mène au-delà de l'être humain.

Il accorde une place importante à la conscience et à son développement tout au long de l'évolution dans *L'Énergie humaine*. Il parle de la place spéciale des puissances de conscience, de spontanéité et d'improbabilité que représente la vie dans l'univers. Selon lui, toute l'histoire du cosmos n'est qu'une affaire psychique, un lent, mais progressif rassemblement d'une conscience diffuse. Il n'y a pas matière et esprit, mais matière devenant esprit. L'état pulvérisé de la conscience dans la matière se manifeste sous des formes de plus en plus complexes en s'accompagnant d'un accroissement de conscience.

Dans ce même ouvrage, il nous présente l'extension de cette conscience évolutive chez l'être humain, le tissu social qu'il a élaboré et son devenir en tant que noosphère autour de la planète. Il considère que l'évolution ne s'est pas achevée avec l'homme et prévoit un esprit de la terre, constitué de la masse de conscience dont nous faisons partie, et qu'il nomme noosphère. L'âge des nations doit faire place à un état supérieur de conscience résultant d'une synthèse de nos consciences particulières. Un sens cosmique nous fait prendre conscience de l'unité avec le tout, une conscience unique, qui se mire déjà dans chacune de nos consciences.

Ce même message d'une conscience qui se développe, passe par l'homme et continue sa progression, se retrouve dans *L'Avenir de l'Homme*. Il compare l'appareil pensant social, composé d'individus réfléchissant solidairement, à l'encéphale humain et ses cellules nerveuses enchevêtrées.

La conscience est une propriété universelle, commune à tous les corpuscules constitutifs de l'univers, laquelle, après avoir combiné les molécules et les cellules pour former des individus, reprend son jeu en tissant l'enveloppe pensante de la terre en resserrant son réseau entre les individus. Il parle d'une totalisation planétaire et éventuellement d'une tendance de l'humanité vers une agrégation à un univers convergent de conscience.

Dans *La place de l'homme dans la Nature*, il dit que, jusqu'à l'homme, des arrangements se poursuivent dans la biosphère, et que depuis l'homme, des arrangements se poursuivent dans la noosphère. Il y voit une évolution prenant conscience d'elle-même.

Dans *Le phénomène humain*, il mentionne que la vie ne peut plus être regardée comme un accident dans l'univers, mais comme un phénomène en pression, prêt à sourdre n'importe où, et utilisant tous les moyens pour atteindre extérieurement la complexité et intérieurement la conscience.

Citons enfin ce passage de *Hymne de l'Univers* :

« [...] c'est dans le sens d'une convergence avec tout le reste, c'est vers l'Autre qu'il nous faut avancer. »

Comment ne pas être émerveillé par cette belle aventure de la conscience que reflète Teilhard de Chardin ? Et comment ne pas sentir le besoin de se libérer du conditionnement qui voile la conscience, pour participer plus consciemment à cette aventure ?

Sri Nisargadatta

La lecture des entretiens de Sri Nisargadatta a aussi servi de miroir à Ti-cul pour regarder au-dedans de lui. Il faut évidemment garder à l'esprit que des extraits de réponses fournies à des questions lors d'entretiens ne peuvent avoir autant de valeur lorsqu'ils sont cités en dehors de leur contexte, c'est-à-dire sans la question, sans le reste de l'entretien et sans le contact particulier qui pouvait alors exister entre Nisargadatta et l'interlocuteur. On constate tout de même que son message ressemble à ceux véhiculés par les auteurs dont il vient d'être question. Pour illustrer ce message, nous nous limiterons à des extraits de *Je suis*, mais nous pourrions tout aussi bien nous référer à l'un ou l'autre des textes publiés.

La conscience constitue chez Nisargadatta un thème important, disant que tout ce qui vit vise à développer la conscience et qu'il s'agit là du seul but de la vie. Nous sommes des expérimentateurs dans la conscience pure indivise et indivisible, séparés dans la mémoire, identiques dans notre essence. La conscience était déjà avant que le monde existe et le monde arrive dans la conscience, y perdure et se dissout dans la pure conscience. Il dit que tout n'est que conscience comme le film n'est que lumière sur l'écran.

Il nous met aussi en garde sur les pièges reliés au mental et à la perception de soi comme entité séparée. Notre monde est subjectif, enfermé dans le mental, temporaire, personnel et pendu aux fils de la mémoire. Nous construisons un mur autour de nous en accumulant des connaissances. L'idée d'être séparé crée un fossé entre moi et les autres, et un égoïsme destructeur. Le souvenir du plaisir crée le désir et celui de la souffrance crée la peur, deux états égocentriques. Il importe de comprendre que nous avons projeté sur nous-mêmes un mode sorti de notre imagination et fondé sur nos

souvenirs, nos désirs et nos peurs, et que nous y sommes emprisonnés.

La solution qu'il propose réside dans l'observation attentive de soi. Il faut se regarder agir, examiner les motivations et les résultats de nos actions. Au moyen d'une calme vigilance, en laissant couler nos pensées tout en les regardant, le mental ralentit et s'arrête. Notre vraie nature émerge.

Il mise sur cette vigilance tranquille pour laisser émerger une véritable perception de l'être. Il suffit de savoir ce que je ne suis pas et non ce que je suis. En réalisant que je ne suis pas la personne construite par le mental, mais le témoin, une présence sans peur, l'être. La seule certitude est d'être et non d'être ceci ou cela. En réalisant que l'individu n'est qu'un reflet de la réalité, nous cessons de nous agiter et acceptons d'être guidés de l'intérieur, et la vie devient un voyage dans l'inconnu. Il nous invite ainsi à nous changer soi-même plutôt que de chercher à changer les autres.

Eckhart Tolle

Plus contemporain de Ti-cul, Eckhart Tolle s'est aussi avéré, pour lui, une source d'inspiration. Examinons un peu ce qu'il dit à l'aide dans son livre *Le pouvoir du moment présent*. On se rend compte que les thèmes examinés précédemment demeurent d'actualité.

Il parle du bruit mental qui empêche de trouver le calme intérieur, bruit qui crée un faux moi ou l'ego. Il en résulte un état de division rempli de problèmes et de conflits. Identifiés au mental, nous vivons en fonction de la mémoire et de l'anticipation. Un bavardage mental dans notre tête passe des commentaires, fait des spéculations et émet des jugements. Le mental adhère au connu, fui l'instant présent et crée une

résistance inconsciente à ce qui est, engendrant une souffrance. À défaut de présence consciente, c'est l'ego qui mène notre vie, se sentant comme un fragment isolé dans un univers hostile entouré et menacé par d'autres ego. Nous nous identifions aux biens matériels, au statut social, à la reconnaissance, aux connaissances, à l'apparence physique et à notre histoire personnelle. Ses manifestations à l'échelle sociale sont les systèmes de croyances et diverses formes d'identification collective d'ordre politique, nationaliste, racial ou religieux. Ce phénomène se traduit par l'exploitation et la guerre.

Eckhart Tolle nous rappelle qu'il faut observer le mental, prendre conscience de ses limites, pour s'en libérer. En observant le penseur et en regardant attentivement les rouages du mental, un niveau plus élevé de conscience s'active. L'attention sans jugement intensifie la lumière de la conscience et favorise l'acceptation de ce qui est.

Il fait du moment présent le pilier central de son message. Se libérer du temps psychologique associé à la dénégation du présent libère des peurs qui résultent des souvenirs du passé et de l'anticipation du futur. Il propose de laisser mourir le passé à chaque instant et de ne pas s'alourdir du fardeau des choses à venir. Il faut accorder plus d'attention au faire qu'au résultat. Une attention intensément et totalement dans le présent permet de sentir l'être. Le mental ne devient qu'un outil servant à accomplir des tâches.

Au contact de penseurs québécois

Rapprochons-nous encore plus de Ti-cul pour nous intéresser à des Québécois qu'il a eu l'occasion de rencontrer en personne et non seulement à travers leurs publications. C'est d'abord par l'intermédiaire de la radio et de sa durable

émission *Par 4 Chemins* qu'il découvre Jacques Languirand au milieu des années 1970. Il suit aussi avec intérêt les séries télévisées *Vivre sa vie* et *Vivre ici maintenant*, qu'il anime respectivement en 1979 et en 1981. Il s'intéresse à ses publications *La Voie initiatique*, *Mater Materia* ainsi que celles tirées de ses émissions de radio et de télévision.

Il ne perçoit pas Languirand comme un maître qui diffuse un enseignement, échafaude une théorie, mais plutôt comme un guide de navigation à travers une foule d'auteurs et de sujets, allant de la philosophie, à la mystique et à l'ésotérisme, de l'écologie, à la façon de vivre sa vie et à la conscience. Mais si variés fussent les thèmes abordés, un fil conducteur en tisse la toile : il s'agit de la transformation de soi, de l'évolution de l'humain et de la société dans laquelle il vit.

Il dit que les réponses sont en nous. Chacun doit suivre sa démarche pour les trouver. Selon lui, les réponses attendent les questions pour se manifester :

> *« Les questions permettent aux réponses de faire surface. Les questions sont comme les clés qui ouvrent les coffrent mystérieux où les réponses sont retenues prisonnières. Chacun doit le faire pour soi. Chacun est son propre Maître et doit le devenir consciemment. »*

Ti-cul a l'occasion de rencontrer Languirand en personne au début des années 1980, en participant à un weekend d'atelier de réflexion et de croissance personnelle animé par ce dernier.

C'est d'ailleurs lors d'une rencontre avec Languirand en 1980, au Salon du livre de Québec, que celui-ci lui présente le philosophe québécois André Moreau. Lors de ce premier contact avec André Moreau, ce dernier lui inscrit, en

dédicace à un livre : « aller à l'absolu comme on va à la fête ». Il découvre alors un grand philosophe au-delà du personnage de comique qu'adopte parfois Moreau à l'époque, lorsqu'il apparaît dans les médias ou face au grand public, où il se fait surtout connaître par le Mouvement Jovialiste qu'il a fondé. Il n'en demeure pas moins docteur en philosophie de la Sorbonne, où il s'est particulièrement intéressé à l'immatérialisme de Berkeley, philosophe irlandais du XVIII^{e} siècle.

Au début des années 1980, Ti-cul assiste occasionnellement à des conférences d'André Moreau. À cette époque, il lit aussi plus d'une dizaine de ses livres, parmi les soixante-dix ouvrages et plus ou milliers de pages qu'il compte maintenant à son actif.

Bien qu'en des termes différents de ceux des auteurs présentés plus haut, Moreau souligne, dans *La folie de Dieu*, la problématique liée à l'identification inconsciente au mental. Il dit se sentir inquiet lorsqu'il laisse la machine prendre le pas sur la conscience. Pour être soi-même, il faut vivre en état d'accueil face à ce qui vient du dedans.

Il nous invite à nous libérer de l'étroitesse d'esprit, de l'instinct de possession, de la violence répressive, de la jalousie et de la mauvaise foi. Pour ce faire, il faut demeurer conscient de sa vie, de ses pensées et de ses gestes, et se concentrer sur notre être. Lorsqu'un souvenir nous hante, il faut l'observer pour le voir se dissoudre sous le faisceau de la conscience plutôt que de s'acharner sur lui, ce qui lui donnerait de la force. Un esprit alerte peut laisser toutes choses le pénétrer sans en être touché.

La conscience nous rappelle les sources intemporelles de l'être. Il suffit de nous mettre dans un état de réceptivité et de nous ouvrir à la richesse de la substance cosmique. Il nous recommande de faire l'expérience de l'harmonie en

invoquant l'énergie maîtresse de l'univers qui se veut au service de l'ouverture, du bonheur et de la créativité. L'homme ne serait qu'une version provisoire d'une œuvre plus vaste que la vie humaine et il doit laisser s'épanouir l'être qui est en tout.

Moreau nous met toutefois en garde contre la tentation de s'en remettre aux autorités religieuses ou aux institutions. Il propose de les ridiculiser au nom de la santé psychique, de l'imagination créatrice et de la liberté totale. Il mentionne d'ailleurs que la réforme des institutions est aussi dépourvue de sens que la révolte armée, et que raisonner, c'est créer des structures là où il n'en faut pas et préparer la guerre.

Du *Grand traité sur l'immatérialisme*, Ti-cul n'a lu que le Tome I et des tomes demeurent non publiés pour l'instant. Il dit en introduction que le mot matière est un vague concept nourri de nos rêves et de nos démissions qui obstrue notre mental. Il propose de revenir à une conception de la vie, de la pensée et de l'être plus fondamentalement créatrice et en accord avec la vie intérieure.

Ti-cul ne sait trop que penser de l'immatérialisme. Il sait toutefois que tout ce dont il peut être certain, c'est la perception imprégnée dans son mental par l'intermédiaire des sens, du langage et, peut-être, par une conscience directe de l'être. Il ne lui paraît donc pas farfelu de se demander, comme Berkeley, comment on pourrait savoir qu'une chose existe au-delà de la perception qu'il en a. À l'heure où la physique nous dit que matière et énergie sont interchangeables, que la matière est constituée presque essentiellement de vide entre des particules infimes, que ces particules elles-mêmes sont aussi des ondes et une probabilité de présence en un point, il se dit que tout est possible. L'équivalence entre les modèles physiques et l'image commune devient de moins en moins

évidente. Que l'on découvre que l'énergie est elle-même esprit et l'on pourra établir une relation esprit matière.

Et Ti-cul dans tout ça

De toutes ces lectures, qui comportent à l'évidence bien plus de cent mots, Ti-cul en demeure sans mot. Il ne faut pas s'accrocher outre mesure aux textes. Citons Michel Onfray dans *Cosmos* :

> *« Le livre n'est grand que lorsqu'il apprend à se passer de lui, à lever la tête, à sortir le nez du volume pour regarder le détail du monde qui n'attend que notre souci. »*

Le mental s'est accaparé beaucoup de place. Il est devenu envahissant. D'accord, il s'agit d'un outil puissant pour découvrir le monde dans lequel a germé ce petit moi humain. Mais il a tendance à dériver vers une crise d'identité autour de ce petit moi, ma famille, mon patelin, mon pays, ma pensée, ma vision des choses, ma religion. Il en résulte un isolement, une division entre moi et les autres, entre les groupes à divers niveaux de l'organisation sociale qui provoque conflit par-dessus conflit. Il faut retrouver son identité globale pour rétablir l'harmonie, et pour cela, développer une conscience directe des choses au-delà du mental.

Mais avant de regarder au-delà, nous examinerons, au prochain chapitre, un autre pan de réflexion de Ti-cul, celui de l'univers scientifique. Ses interrogations sur la réalité ou non de la matière, eu égard à l'évolution de la science, ouvre d'ailleurs une porte sur l'intérêt qu'il y porte. D'autant plus que la science flirte parfois avec la mystique.

Entre temps, présentons en vrac quelques exemples d'idées qui se sont pointées dans le mental de Ti-cul et qu'il a notées dans ses carnets dans les années 1980 :

« Que le tissu social devienne le corps qui permet à l'être d'assurer l'éclosion de la lumière consciente chez tous ceux qui y aspirent [...] Que la conscience envahisse la matière entière [...] Employer sa vie à s'identifier à l'Un (conscience, énergie, matière) de façon à ne plus avoir une vie séparée et péniblement discordante dans l'univers, mais plutôt à être l'harmonie globale [...] Apprendre ne doit pas consister uniquement à enregistrer en mémoire, mais aussi à découvrir, dans chaque dimension de soi, le sens de l'existence [...]L'ego sépare les gens. Enfermé dans cette cellule artificielle, plus rien n'existe que son propre mental, que sa propre vision mentale des autres et des choses. L'homme prend sa perception du monde qui l'entoure pour la réalité dans laquelle il vit et espère façonner l'univers selon sa vision mentale [...] Il faut dépasser l'ego pour atteindre l'être cosmique qui produit les événements par sa manifestation dans la nature [...] Avoir vraiment soif de découvrir ce qui se cache derrière ma vie, derrière les mécanismes de mon moi, tant physique que psychologique, et développer suffisamment de sensibilité, d'attention, semblent bien être les conditions essentielles de la pleine réalisation de soi [...] Vivre ce qui est sans toujours avoir cette arrière-pensée qui condamne, engouffrant des quantités épouvantables d'énergie autodestructrice, voilà qui mérite toute mon attention [...] L'être ne se conçoit pas avec des béquilles, car il ne peut que flotter dans sa propre énergie. Il faut donc se prendre en main et ne pas attendre la solution miracle d'un autre [...] La nature humaine fait partie du

processus universel de réalisation de l'être conscient à travers tout ce qui existe [...] Le seul contact que j'ai avec l'être cosmique, c'est ma vie ici maintenant, sous toutes ses formes [...] Pourquoi cette peur de l'inhabituel, de l'inconnu, puisque tout est de l'être, tout mène à l'être et tout est l'accomplissement de l'être [...] La sagesse peut rendre fou celui qu'elle atteint. Elle le rend fou en l'amenant à assumer sa propre folie, en le rendant assez sage pour vivre sa folie dans la pleine liberté de l'être [...] Celui qui ne sait plus rire est sans doute avancé de mourir [...] L'être cosmique se réalise pour lui-même à travers l'univers [...] La vie devrait toujours être un jeu, le jeu cosmique de la projection de l'être en lui-même que nous percevons comme vie dans l'univers. Jouer totalement ce jeu, en toute pureté, sans en chercher aucun résultat, sans en faire un jeu de compétition entre un ego et le reste, où tout fait partie du même jeu, voilà l'idéal [...] Il n'y a pas d'autre façon de changer le monde que de commencer à éveiller sa conscience [...] La vie se vit d'instant en instant, toujours au moment présent. Aucune fin ne peut justifier quelque moyen contre nature, car chaque mouvement, chaque manifestation, est une fin en soi, avec des répercussions dans tout l'univers [...] Avoir envie de faire quelque chose, c'est créer une distance entre soi et l'action, distance qui risque d'être extrêmement pénible à franchir. Cependant, dans l'action spontanée, on n'a généralement pas l'impression de faire un effort, mais plutôt que l'action se réalise à travers soi [...] Le pays pour lequel il faut avoir une passion, c'est le pays de l'univers entier, en tant que manifestation de l'être [...] Vivre vraiment, c'est créer à chaque instant [...] Chaque manifestation de l'être est en fait une autocréation. Il se crée donc lui-même d'instant en instant [...] L'être existe en soi à

l'état involué, en tant que puissance d'être. Même si la période d'incubation nous paraît parfois longue, il faut être patient. Mais il faut surtout garder confiance, avoir foi en l'action de l'être en soi. Il faut continuer de chercher à découvrir l'évolution de l'être dans les gestes que nous posons de façon à pouvoir accélérer consciemment cette évolution [...] L'évolution de l'être ne naît pas de l'effort intellectuel ou de la volonté, pas plus d'ailleurs que d'exercices physiques. C'est plutôt une sorte d'intuition qui se développe en soi, à condition de se préparer à être ouvert et libre, et d'aiguiser sa conscience [...] Vivre, c'est finalement créer l'être involué en soi. D'une certaine façon, c'est l'être qui se cherche et se découvre lui-même à travers l'ensemble de ses propres manifestations [...] Croire à la vie, non pas comme quelque chose qui nous vient de l'extérieur, mais se découvrir comme étant soi-même son propre créateur, le créateur du monde et de l'univers [...] Atteindre le sommet d'une échelle déjà construite est une chose. Mais pour vraiment se réaliser, ce sommet ne doit servir que de base de départ pour créer sa propre échelle, effectuer sa propre ascension créatrice [...] Pour trouver un sens à la vie, il faut s'offrir à soi comme aux autres, l'extraordinaire puissance de l'être avec laquelle tout est possible, et surtout, l'unité, l'identité totale à cet être, qui seule permet l'éclosion et le développement de cette puissance créatrice universelle [...] Sa propre existence, l'existence de l'univers et de son extraordinaire structure, de l'infiniment petit à la base de l'organisation de la matière, jusqu'à l'infiniment grand des galaxies et des superamas de galaxies, en passant par la complexité prodigieuse de la vie, tout cela constitue la preuve indubitable d'une force psychique universelle, cosmique, qui existe au-delà de la pensée [...] Bien que

cette force supramentale soit immanente et omniprésente, qu'elle assure toujours la création psychique de l'univers et de la vie, il semble que nous ayons cette faculté de voiler constamment son action avec notre mental [...] Comment éveiller cette attention constante à moi-même dans l'action quotidienne ? »

Chapitre 21 Entre science et esprit

La science fait aussi partie de mon accomplissement en tant que conscience universelle. S'il est vrai que le mental peut obstruer la conscience et devenir un obstacle majeur dans les relations humaines, il n'en demeure pas moins une émanation de l'univers, puisqu'il a émergé de la vie, elle-même issue de l'univers en évolution. Il a donc forcément sa place. De même, l'avancement des connaissances scientifiques a sûrement sa raison d'être, non seulement pour permettre le développement technologique qui facilite la vie de l'homme, mais aussi dans l'évolution de l'homme lui-même. D'ailleurs, science, philosophie et mystique émanent toutes de la créativité et de la réflexion humaines. Elles sont donc liées entre elles, ne serait-ce que par leur coexistence dans la manifestation humaine.

La science ne constitue pas un édifice, mais plutôt une cité composée de plusieurs édifices, de la physique aux sciences de la vie jusqu'aux sciences humaines. Ces différents édifices sont souvent difficiles à relier entre eux, car leurs sommets sont trop pointus, les scientifiques qui y résident sont trop spécialisés pour communiquer entre eux. Seuls quelques bons vulgarisateurs et des non-érudits qui s'aventurent à quelques étages de la base peuvent réussir à aménager des passerelles entre les édifices.

L'ensemble des chapitres publiés jusqu'à maintenant reflète, dans une large mesure, les champs d'intérêt de Ti-cul. Regardons tout de même de plus près les auteurs et les sujets qui ont le plus attiré son attention, outre ceux que l'on a vus au dernier chapitre dont le champ d'investigation se rapportait davantage à l'aventure intérieure. On y verra que science

et esprit ne constituent pas forcément des avenues divergentes.

L'émerveillement avec Hubert Reeves

C'est dans les années 1980 que Ti-cul commence à s'intéresser aux publications de Hubert Reeves. *Patience dans l'azur* constitue pour lui une œuvre de vulgarisation remarquable. Par son tour d'horizon complet du développement de la matière, du cosmos et de la vie, il permet au non-érudit de se situer dans le cosmos et dans le temps. Non seulement a-t-il su descendre à un niveau où les portes s'ouvrent à la compréhension du non-érudit, mais il a surtout su transmettre, au-delà de la connaissance scientifique, la puissance magique de l'émerveillement.

Il y raconte l'histoire du cosmos et de la matière qui s'émerveille, de simples particules sans structures jusqu'à une matière complexe. Il décrit les évolutions nucléaire, chimique et biologique qui accouchent de la conscience. Il parle ensuite de notre parenté profonde avec tout ce qui existe dans l'univers, du quark à l'atome, à la molécule, à la cellule, au primate pour se rendre à l'homme.

Reeves y présente un tour d'horizon général de l'univers, de son explosion initiale, en passant par sa structure, son expansion, jusqu'à une réflexion sur son avenir, explique les différentes phases de son évolution, phase cosmique, phase stellaire, phase interstellaire, phase planétaire et évolution biologique, et s'intéresse aux notions de temps, d'espace, de force, d'énergie et de lois de la nature.

Pour ajouter à l'émerveillement, il reprend les mêmes thèmes quelques années plus tard dans *Poussières d'étoiles*, mais en illuminant cette fois notre imagination par la beauté des illustrations qu'il a choisies. C'est une sorte de prélude à

la beauté des images qui deviendront plus courantes avec l'avènement d'internet, qui nous donnera notamment accès à de merveilleuses images du télescope Hubble. Il parle de la beauté et de l'harmonie des événements cosmiques qu'il présente. Il dit qu'elle nourrisse l'imaginaire de l'être humain.

En sus de la beauté, mentionnons certaines de ses réflexions. Il nous soumet la question à savoir si l'ajustement si précis des constantes physiques, dont de faibles écarts n'auraient pas permis le développement de la vie tel qu'on la connaît, relève du hasard, de coïncidences, ou s'il y a plutôt un sens dans la nature. Il conclut aussi en soulevant l'impuissance de l'homme à contrôler sa propre psyché comme il domestique les énergies physiques, et les intolérances, les guerres, la barbarie, qui en résultent sur la planète.

Une fois allumée l'étincelle de l'émerveillement, il suffit d'un léger souffle du vent de l'être pour attiser le feu d'une soif de savoir qui peut devenir insatiable. Hubert Reeves y répond avec des publications qui poussent un peu plus loin le contenu scientifique relatif au début de l'univers avec *Dernières nouvelles du cosmos* et *La première seconde* dans les années 1990.

L'univers selon Brian Greene et Stephan Hawking

Plus récemment, c'est à travers les publications de Brian Greene et Stephan Hawking que Ti-cul cherche à en apprendre un peu plus sur l'univers. Déjà, à la lecture d'Hubert Reeves, il s'était senti dépassé par l'avancement de la connaissance scientifique. Ayant bien retenu de ses cours de physique que la matière est faite d'atomes, eux-mêmes

constitués de protons, neutrons et électrons, il doit se faire à l'idée que protons et neutrons sont des assemblages de quarks. Puis voilà qu'une multitude de nouvelles particules font leur apparition, notamment les particules d'interaction reliées aux forces, bosons, gluons, gravitons qui s'ajoutent aux photons déjà "bien" connus, et aux désormais célèbres neutrinos.

Brian Greene, cherchant comme beaucoup d'autres à concilier la mécanique quantique du monde des petits à la théorie de la relativité du monde des grands, vient bouleverser notre entendement en présentant, dans *L'Univers élégant* et dans *La magie du cosmos*, la théorie des supercordes. Les particules elles-mêmes y perdent leur latin pour se bercer dans une mélodie vibratoire. Le nouvel élément fondamental serait la supercorde, d'une dimension de l'ordre de la longueur de Planck, c'est-à-dire en deçà de ce qui est physiquement mesurable. En ayant recours à une grande variété de modes de vibrations, ces cordes peuvent être ouvertes ou repliées en petites boucles unidimensionnelles qu'on appelle alors cordes fermées, et produiraient différentes masses, différentes charges électriques, différents spins et de même pour les autres propriétés des particules. Ainsi, selon son mode vibratoire, la corde pourrait avoir la propriété d'un quark, d'un électron ou d'un autre type de particules. Le tout dans un univers où le nombre de dimensions serait peut-être de neuf, peut-être de onze ou peut-être plus. Déjà que Ti-cul avait du mal à visualiser la théorie de la relativité selon laquelle le temps serait dorénavant la quatrième dimension, il y a de quoi risquer de voir son cerveau exploser, à moins qu'il se mette à vibrer au rythme des cordes.

Comme si ce n'était pas assez, il est encore plus déstabilisé en lisant *La réalité cachée*, toujours de Brian Greene. En jouant de haute voltige mathématique, on s'aventure des

simples cordes unidimensionnelles au monde des branes à plus d'une dimension. Ces nouvelles bibittes mathématiques ouvriraient la voie à une multitude d'univers parallèles. N'ayant voyagé que sur une petite portion de sa planète, Ticul s'imagine bien mal réserver son billet pour un univers parallèle. Il serait d'ailleurs bien en peine de choisir un mode de transport pour s'y rendre, les voyages par les trous de ver étant encore loin d'être acquis. Peut-être que, si l'univers n'est qu'une perception de l'esprit, il suffise de se percevoir dans un autre univers pour l'habiter, mais l'aventure de la conscience ne semble pas avoir atteint ce niveau chez l'homme. Brian Greene écrit d'ailleurs que :

> *« ... la réalité pourrait exister sur une surface frontière très lointaine, tandis que tout ce que nous observons dans les trois dimensions spatiales ordinaires ne serait qu'une projection de ce lointain déploiement. Ainsi la réalité pourrait-elle ressembler à un hologramme, ou plutôt à un film holographique. »*

Berkeley y verrait peut-être un nouvel argument en faveur de l'immatérialisme.

Le grand physicien Stephen Hawking se montre tout aussi déroutant et même plus que Brian Greene pour un petit mental comme le nôtre, en mal de stabilité. Il aborde lui aussi la notion de cordes dans *Une brève histoire du temps*. Mais c'est dans *l'Univers dans une coquille de noix* de même que dans son ouvrage rédigé conjointement avec Leonard Mlodinow, *Y a-t-il un grand architecte dans l'Univers*, qu'il nous ébranle davantage avec des théories avant-gardistes, et où il se fait un peu plus philosophe et non seulement vulgarisateur scientifique.

À partir des modèles mathématiques de Richard Feynman, il nous entraîne dans un monde où il y aurait une multitude d'univers, dont quelques-uns d'entre eux pourraient permettre l'existence d'êtres intelligents capables de s'interroger sur leur univers. Notre univers lui-même n'aurait pas qu'une seule et unique histoire. On se sent presque précipité au chapitre précédent. Comme Berkeley, il nous suggère que :

« […] la réalité n'existe pas en tant que concept indépendant de son image ou de la théorie qui la représente ».

Et à l'instar de Krishnamurti, il dit que :

« L'observateur et l'objet observé appartiennent tous deux au monde qui existe de façon objective, et il serait vain d'essayer d'établir une distinction entre eux ».

Il se réfère bien sûr au principe d'incertitude de la physique quantique et au fait qu'une particule ne possède ni position ni vitesse définie tant que celle-ci n'est pas mesurée par un observateur et que la mesure elle-même interagit avec l'objet mesuré et même que les observations réalisées sur un système au présent affectent son passé. Il pousse la réflexion un cran plus loin en mentionnant :

« On ne peut extraire l'observateur — nous, en l'occurrence — de notre perception du monde, car celle-ci est créée par nos organes sensoriels et notre façon de penser et de raisonner. Notre perception — et donc les observations qui sont à la base de nos théories — n'est pas directe; elle est construite à travers la lentille qu'est la structure d'interprétation de notre cerveau humain. »

Plus loin, il ajoute même :

« Ainsi, nous créons l'histoire par notre observation plutôt que l'histoire nous crée. »

Il est aussi question du temps qui, dans les conditions extrêmes de l'univers primordial régies à la fois par la relativité générale et la mécanique quantique, se comporte comme une dimension supplémentaire d'espace. On ferait appel à une étrange notion de temps imaginaire, basé sur les mathématiques des nombres imaginaires, à angle droit avec le temps réel. Par ailleurs, l'univers pourrait s'expliquer par la M-théorie qui, pour faire simple, ne serait pas une théorie unique, mais un réseau de théories, dont chacune permet de décrire une certaine gamme de théories. L'espace-temps compte dix dimensions d'espaces et une de temps, mais dont sept des dimensions d'espace sont repliées à une échelle trop réduite pour les voir d'où notre illusion d'un monde en trois dimensions spatiales. Si l'on verse dans la théorie holographique, notre monde d'espace-temps à quatre dimensions pourrait n'être que des ombres sur une brane, la frontière d'un espace-temps à cinq dimensions. Il faudrait peut-être procéder à un tirage pour établir le nombre "réel" de dimensions dans lesquelles on évolue.

Comme Brian Greene, Hawking parle d'univers parallèles. Ainsi, un peu comme se forme les bulles dans l'eau bouillante, plusieurs univers minuscules pourraient apparaître, mais seuls quelques-uns pourraient croître suffisamment pour permettre l'apparition de la vie. En vertu d'un principe anthropique, notre existence impose les règles qui sélectionnent, parmi les univers, ceux dont les caractéristiques permettent l'émergence de la vie. Les lois de la nature forment un système ajusté de façon extrêmement fine qui

repose sur des "coïncidences" étonnantes. Un changement minime à ces caractéristiques aurait suffi à rendre notre existence impossible.

Revenons sur terre

Avoir les pieds sur terre ne veut pas dire ne voir que du sable, du gravier, de l'argile et de l'herbe sous ces pieds. D'ailleurs, puisque la majorité des humains sont devenus des citadins, il faudrait peut-être parler plutôt de béton et d'asphalte, mais là n'est pas l'idée. Il s'agit en fait de considérer le fait que, sous nos pieds, se trouve une organisation géologique complexe qui comporte plus de 4,5 milliards d'années d'histoire et d'évolution. La lecture de *La naissance de la Terre - De sa formation à l'apparition de la vie*, d'Alain Meunier, s'avère un bon véhicule pour explorer cette histoire à travers les âges géologiques anciens de la Terre que sont l'Hadéen et l'Archéen. De l'époque de la condensation des réfractaires à partir des poussières cosmiques, des planétésimaux, de l'emballement gravitationnel, jusqu'aux collisions de corps étrangers et au vernissage tardif, il sait nous faire voyager dans le temps de ces 900 premiers millions d'années, à l'Hadéen, soit jusqu'à il y a 3,8 milliards d'années environ. Ti-cul n'y était pas, mais il n'aurait certes pas voulu y mettre les pieds. Ce qu'il nous raconte ensuite des 1,3 milliard d'années qui suivent, à l'Archéen, qui nous mène à environ 2,5 milliards d'années, ne nous semble guère plus invitant, même muni de nombreuses bombonnes d'oxygène pour en combler le manque. Pourtant la vie s'y implante lorsque ces valeureuses cyanobactéries s'emploient à oxygéner l'atmosphère.

Pour pallier ses connaissances restreintes en biologie, Ti-cul s'en remet à un manuel classique de biologie en ce qui

concerne le développement de la vie. Ce livre de Raven, Johnson, Mason, Losos et Singer porte d'ailleurs, à la surprise générale, le titre original de *Biologie*. Ne cherchons même pas à en faire un résumé en un paragraphe ou une page. Il importe toutefois de souligner qu'il s'intéresse aussi à l'œuvre de Lynn Margulis dont il sera question plus loin.

C'est à la lecture du livre de James Lovelock, *Les âges de Gaïa*, qu'il s'intéresse au concept de la Terre, organisme vivant. L'idée n'émane pas d'un quelconque chef spirituel féru d'une déesse mère, mais d'un scientifique de haut niveau qui a notamment travaillé pour la NASA en vue d'établir des méthodes pour détecter la présence de vie sur d'autres planètes. Dans l'élaboration de son concept, il a bénéficié de la collaboration de l'éminente microbiologiste Lynn Margulis. Il nous démontre :

> *« [...] que l'évolution des différentes espèces d'organismes n'est pas indépendante de l'évolution de leur environnement matériel. De fait les espèces et leur environnement sont étroitement liés et évoluent comme un système unique. »*

Il considère la

> *« […] "géophysiologie" comme fondement de la médecine planétaire. »*

L'idée lui serait venue notamment de l'observation de l'émission par la Terre, d'un signal infrarouge caractéristique de la composition particulière de son atmosphère, notamment le mélange de gaz incompatibles que sont l'oxygène et le méthane. Il explique comment le climat et la composition chimique de la Terre sont maintenus en homéostase pendant de longues périodes malgré l'augmentation du

rayonnement solaire au fil des milliards d'années. Il mentionne :

> *« Sur Gaïa, nous ne sommes qu'une espèce parmi les autres, nous ne sommes ni les possesseurs ni les gardiens de cette planète. Notre avenir dépend beaucoup plus de nos bons rapports avec Gaïa que de l'issue de l'interminable drame des intérêts humains. »*

Il serait fort intéressant d'explorer ici les mécanismes d'autorégulation de Gaïa que Lovelock décrit dans le livre mentionné précédemment et dont il traite dans un contexte plus récent dans *La revanche de Gaïa*, mais laissons le lecteur intéressé s'y référer lui-même. Il compare Gaïa à un chameau qui ajuste sa température corporelle pour tenir compte des conditions très différentes qui existent entre le jour et la nuit dans le désert. Les êtres vivants régulent dans leur intérêt le climat et la chimie de l'atmosphère. Selon lui, au cours de l'évolution :

> *« Lorsqu'un écosystème subit une perturbation durable, telle qu'une chaleur excessive, les espèces tolérantes sont sélectionnées dans l'ensemble des génotypes présents et se multiplient jusqu'à devenir dominantes ».*

Il dit d'ailleurs ne pas pouvoir expliquer totalement les mécanismes d'autorégulation et mentionne sur un ton plus philosophique :

> *« La vie, l'univers, la conscience et même des choses aussi simples que le fait de rouler à bicyclette ne peuvent s'expliquer totalement par des mots. »*

À titre d'exemple, il souligne comment Gaïa a pu réagir au risque de refroidissement excessif dû à l'utilisation de CO_2 par suite de l'apparition de la photosynthèse, en élaborant des organismes méthanogènes pour compenser l'effet de serre alors provoqué par la perte de CO_2, condition à l'inverse de ce qui se passe dans notre actuelle période de réchauffement.

La table est ainsi mise pour aborder les auteurs qui ont fasciné Ti-cul par leur compte rendu de l'évolution des espèces au sein de cette merveilleuse Gaïa. S'il a bien sûr entendu parler, comme tout le monde, de *L'origine des espèces*, de Charles Darwin, il ne l'a pas lu. C'est plutôt par Stephen Jay Gould qu'il s'est laissé émerveiller. Il n'a lu que certaines sections des plus de 2000 pages de *La structure de la théorie de l'évolution*, où Gould y explique sa théorie de l'équilibre ponctué, et je n'entends pas vous en faire un résumé. Mentionnons simplement qu'il considère que le changement, au cours des temps géologiques, ne s'est pas fait de manière graduelle, mais par des phases de stabilité suivies de phases de changement rapides, permettant l'apparition de nouvelles espèces, et des réductions brutales de biodiversité. Son émerveillement, il le doit plutôt à un formidable album illustré réalisé collectivement sous la direction de Gould, *Le livre de la vie*. Il y brosse un formidable portrait des espèces vivantes ayant meublé plus de 3,5 milliards d'années d'histoire de la Terre, des bactéries jusqu'à l'homme.

Revenons sur la biologiste de renommée internationale, Lynn Margulis, qui outre sa collaboration avec Lovelock sur la théorie de Gaïa, nous a conviés dans le fabuleux monde des bactéries, de leur rôle crucial dans le développement de la vie sur Terre, ainsi qu'en tant que vecteurs possibles d'évolution des espèces. Il suffit de lire l'introduction de son livre produit en collaboration avec Dorion Sagan, *L'univers*

bactériel, pour s'émerveiller. Elle expose clairement comment les études menées en laboratoire au cours des dernières décennies ont démontré que les conditions de la Terre primitive étaient tout à fait propices au développement de la chimie prébiotique et des premières cellules. Décrivant le monde de l'ADN, de l'ARN, des acides aminés et des protéines, elle fait ressortir que le code génétique pourrait avoir mis au point des expressions à double sens et qu'une même série de nucléotides peut être lue avec des significations différentes dans des types variés de cellules et dans quelques mitochondries. Elle fait référence aux structures dissipatives de Prigogine, sur lesquelles nous reviendrons plus loin, comme mécanisme d'élaboration de la vie.

Voyons comment elle nous parle du microcosme et de la vie :

> *« Durant l'époque archéenne, de "stupides" microbes ont modifié sans arrêt la composition chimique de l'atmosphère de sorte qu'elle ne fasse pas obstacle à la vie [...] la vie paraît assez puissante pour avoir avantagé les conditions qui favorisaient sa survie face aux adversités de l'environnement ».*

Elle considère d'ailleurs qu'il devient pratiquement impossible de tracer une limite claire entre la matière non vivante et la matière vivante, compte tenu du lien vital entre l'environnement terrestre et les organismes qui l'habitent. Elle nous entraîne dans le monde fabuleux des bactéries, qui est d'autant plus important pour nous qui sommes des regroupements hautement organisés de ces petits êtres. La vitesse prodigieuse avec laquelle elles peuvent se reproduire, la diversité de leurs mécanismes de fonctionnement métabolique, que ce soit à base de sulfates, d'azote atmosphérique,

de gaz carbonique ou d'oxygène, et surtout de leur capacité de mettre en commun leur patrimoine génétique, leur procure une formidable capacité d'adaptation face à l'adversité en plus d'une capacité à transformer et réguler leur environnement. Parlant de leur capacité à accueillir et intégrer des particules génétiques visiteuses ou réplicons, elle mentionne que :

> *« Les bactéries forment un organisme unique, une entité capable de génie génétique à l'échelle de la planète ».*

À titre d'exemple, elle parle de la faculté des bactéries à développer une résistance aux antibiotiques, selon des méthodes de traduction et de conjugaison, via ces échanges de bits d'information génétique. Elle ajoute :

> *« Elles se comportent non seulement comme des êtres hautement socialisés, mais aussi comme une sorte de démocratie mondiale décentralisée ».*

Notre monde sociopolitique peut-il s'en inspirer ? Leur mode de fonctionnement semble durable si l'on se fie à la survie de plusieurs types de bactéries après plus de trois milliards d'années. Pas sûr que l'homme soit en mesure de relever un tel défi. Alors que l'on peine tant à s'entendre sur des mesures de réduction de gaz à effet de serre, les bactéries se sont entendues pour fixer de façon stable le taux d'oxygène de l'atmosphère autour de 21 %, permettant le développement des organismes aérobies dont nous faisons fièrement partie.

Margulis a particulièrement exposé le rôle des bactéries dans l'évolution des espèces dites supérieures, par le biais de la symbiose, où des organismes séparés fusionnent pour créer de nouvelles totalités dépassant la somme de leurs

parties. Elle considère la soudaine transition entre les bactéries et les eucaryotes, ou cellules à noyau, comme la division la plus infranchissable de la biologie, réalisée grâce à des confédérations de bactéries qui ont formé un gouvernement cellulaire au sein d'un noyau, permettant l'intégration de nouveaux organites. Comme la feuille est dans la branche et la branche est dans l'arbre, elle nous parle d'un organite qui vit à l'intérieur d'une amibe, qui vit dans les intestins d'un mammifère dans la biosphère, dont l'homme qui en constitue une minuscule partie et qui doit se totaliser, avec les autres formes de vie, en une sorte de cerveau symbiotique. D'anciennes bactéries intégrées, les mitochondries permettent aux hommes de respirer, de même pour les plastides dans les cellules végétales. C'est sans compter la probable fusion symbiotique des spirochètes, associées au mouvement flagellé, et qui, selon Margulis, aurait modifié autant le microcosme il y a 2 milliards d'années que la machine à vapeur a modifié la civilisation humaine. Non seulement les spirochètes ont apporté la mobilité aux eucaryotes, mais en devenant des microtubules, elles pourraient être à la base du développement du système nerveux et du cerveau des organismes supérieurs. Comparant ces spirochètes aux êtres humains, elle dit :

> *« Jadis des spirochètes microscopiques devaient nager furieusement pour survivre. Aujourd'hui, des millions d'années plus tard, emballés dans un organe appelé cerveau, leurs vestiges nucléotides et protéiniques conçoivent et dirigent les actions d'un amalgame hautement complexe d'associations bactériennes évoluées appelées être humain. Des groupes d'humains, sédentaires et réunis dans des communautés, des villes et une toile d'araignée de communications électroniques, ont peut-être déjà*

commencé à former un réseau qui s'éloigne autant de la pensée que celle-ci se trouve éloignée du ballet nautique coordonné des spirochètes ».

Parlant de la sexualité, au sens biologique, qui réfère à une recombinaison qui consiste à mélanger et réarranger du matériel génétique, elle dit que :

« Même l'infection du corps humain par le virus de la grippe est un acte sexuel dans la mesure où du matériel génétique s'insère dans les cellules humaines ».

Ça ne veut pas dire pour autant que tout chacun va chercher à attraper la grippe.

À l'instar de Gould, Margulis et Sagan nous présentent aussi une belle synthèse de l'évolution des espèces, du microcosme jusqu'aux animaux, aux plantes et à l'homme en faisant davantage ressortir les aspects de coopération entre les espèces et de symbiose. Pour illustrer leur propos, présentons-en un simple extrait :

« Les plantes, les champignons et les animaux ont émergé du microcosme. Sous les différences superficielles qui les séparent, tous sont, hommes compris, des communautés ambulantes de bactéries. Le monde chatoie comme un paysage pointilliste fait de minuscules êtres vivants. Les séquoias géants et les baleines, les moustiques et les champignons sont des réseaux symbiotiques complexes, des assemblages modulaires de cellules à noyau ».

Concernant les crises majeures et extinctions massives au cours de l'évolution :

« Avec chaque crise la biosphère semble faire un pas en arrière et deux pas en avant, qui sont une solution de l'évolution qui dépasse les limites du problème initial. Que la biosphère réponde non seulement aux défis, mais les dépasse confirme sa très forte résilience : elle sort des tragédies avec une vigueur renouvelée. »

On y trouve finalement un coup d'œil vers des axes possibles d'évolution à venir dont il sera question dans un chapitre ultérieur.

Un ouvrage collectif réalisé sous la direction de Yves Coppens et Pascal Picq, *Aux origines de l'humanité*, s'avère aussi intéressant, mais c'est surtout pour la période à partir de l'apparition des hominidés, il y a 70 millions d'années, que ces auteurs intéressent particulièrement Ti-cul. Mentionnons *Au commencement était l'homme*, de Pascal Picq, dans lequel il nous fait découvrir plusieurs de nos ancêtres. Yves Coppens présente un bon portrait du développement des homininés au cours des derniers millions d'années dans *Le Présent du passé, Le Présent du passé au carré* et *Le Présent du passé au cube*. Ian Tattersall fait de même dans *L'émergence de l'homme*. Voilà pour ceux qui aimeraient se familiariser avec les Australopithèques, Paranthrope, Neandertal, Cro-Magnon ou autres.

Il serait trop long de parler ici des différents livres d'histoire lus ou consultés par Ti-cul, plus d'une trentaine. Il y a d'ailleurs des tonnes de livres disponibles pour cheminer dans l'histoire des derniers milliers d'années, et vos propres références valent sans doute celles qu'il a parcourues. À titre indicatif, mentionnons qu'il s'agit notamment d'histoire du monde et de l'humanité, des civilisations anciennes et

grandes civilisations, de la philosophie, de la littérature, de l'art, de la musique, du cinéma, des religions et des sagesses spirituelles, des outils, du langage, des sciences, des grandes inventions, des animaux. Parlant d'histoire, soulignons que le passé continue toujours d'évoluer. L'histoire de l'univers et de la matière évolue au gré des nouveaux télescopes, des accélérateurs de particules et des modèles mathématiques, celle de la planète avec les méthodes de datation et la découverte des roches les plus anciennes, celle des espèces au bout des doigts des chercheurs de fossiles et d'ossements, celle des débuts de l'humanité en fonction des recherches archéologiques et artéfacts découverts. Dans le cas de l'histoire géopolitique, elle varie aussi avec le conditionnement et les allégeances de ceux qui l'écrivent. À titre d'exemple, l'histoire du Québec revêt une teinte très différente selon qu'elle est rapportée par un fédéraliste ou par un indépendantiste, ce dernier ayant tendance à ratatiner le petit québécois en mettant l'accent sur le côté victimisation, victime des méchants Anglais, victimes du méchant gouvernement fédéral, et à occulter l'épanouissement de la société québécoise au fur et à mesure qu'elle s'est affranchie du joug du clergé.

Science et esprit se rejoignent avec Fritjof Capra

Comme mentionné dans un chapitre antérieur, c'est d'abord le physicien Fritjof Capra et *Le Tao de la physique* qui s'avèrent une source d'inspiration, non pas à la frontière entre la science et l'esprit, mais plutôt dans leur zone de chevauchement. D'entrée de jeu, il nous dit que :

« Les concepts de la physique moderne offrent souvent des parallèles surprenants avec les idées exprimées dans les philosophies religieuses de l'Orient ».

Partant du dualisme cartésien qui engendre une fragmentation chez l'homme, l'illusion d'un individu isolé et des fragmentations qui en résultent au niveau social, divisé en nations, races, religions, groupes politiques il en vient à la physique moderne qui, comme le mystique oriental, voit le monde comme un système composé d'éléments indivisibles, interdépendants et en mouvement perpétuel, dont l'homme est partie intégrante. En comparaison, il parle du thème central du sutra Avatamsaka, de la pensée bouddhiste, soit l'unité et l'interdépendance de tous les phénomènes. Il souligne que la physique considère maintenant l'univers comme un ensemble dynamique indissociable, incluant toujours l'observateur. Dans le monde quantique, les particules ne sont plus des grains de matière isolés, mais des types de relations, un processus. Il compare la notion de champ quantique en physique à la réalité sous-jacente de la mystique orientale. En décidant de la façon dont il établira la mesure, le physicien, soit l'observateur, détermine jusqu'à un certain point les propriétés de l'objet observé. Capra dit :

« Il est désormais nécessaire d'inclure la conscience humaine dans la description du monde ».

Il considère que les théories des physiciens et les "lois" qu'ils décrivent sont des créations de l'esprit humain et que les phénomènes atomiques :

« […] ne peuvent être compris que comme des maillons d'une chaîne de processus, dont le terme se situe dans la conscience de l'observateur humain ».

De même que les mystiques considèrent que les mots ne peuvent rendre compte de la réalité, le langage mathématique de la physique atteint un point où les modèles ne correspondent plus à notre expérience sensorielle. Il dit en épilogue :

« Je considère la science et la spiritualité comme deux manifestations complémentaires de l'esprit humain ».

Dans *Le temps du changement*, Capra revient sur les nouvelles orientations de la physique depuis la théorie de la relativité et la mécanique quantique, mais ce livre s'inscrit plutôt dans la mode de son époque, l'âge du Verseau, la nouvelle culture. Il associe divers problèmes sociaux et dans d'autres sciences, notamment biologie, médecine, psychologie, psychiatrie, économie, à l'approche mécaniste depuis Descartes et Newton. Il compte sur une vision plus holistique, dont la physique moderne fait partie, pour amener un changement de paradigme. Il fait remarquer que l'embryogenèse, spécialisation des cellules pour former les différents tissus et organes, ne cadre pas avec l'approche mécaniste de la biologie. Il propose une vision fondée sur une conscience de l'interdépendance essentielle de tous les phénomènes, physiques, biologiques, psychologiques, sociaux et culturels. Il se réfère à l'approche "bootstrap" proposée par Geoffrey Chew, selon laquelle l'univers est vu comme un tissu dynamique d'événements interreliés dans lequel aucune des propriétés d'une partie n'est fondamentale, mais découle des propriétés des autres parties, de la cohérence générale de leurs interrelations mutuelles. Il insiste sur l'auto-organisation et les modèles de flux d'information qui caractérisent les organismes vivants par opposition à l'approche mécanique. Il considère que :

« L'esprit et la vie sont deux manifestations du même ensemble de propriétés systémiques, un ensemble de processus qui représente la dynamique de l'auto-organisation ».

Et il ajoute :

« Lorsqu'on élargit cette façon de penser à l'univers considéré comme un ensemble, ce n'est pas aller trop loin que de prétendre que toutes ses structures ─ depuis les particules subatomiques jusqu'aux galaxies et des bactéries aux êtres humains ─ sont des manifestations de la dynamique auto-organisatrice de l'univers, que nous avons identifié à l'esprit cosmique ».

Il en serait ainsi de notre pensée collective et de nos institutions sociales qui évoluent vers une complexité croissante.

Dans *La sagesse des sages*, Capra nous invite à ses rencontres pour le moins variées avec de grandes personnalités. Il y est beaucoup question d'approche systémique et holistique. Pour montrer à quel point on s'écarte de la physique, citons des propos de Grof, qu'il rapporte à la suite d'une conversation avec ce dernier et Laing :

« Il (le cadre de ce système) se fonde sur le concept d'Esprit Universel, ou Conscience Cosmique, qui est la force créatrice derrière le dessein cosmique. Tous les phénomènes dont nous faisons l'expérience sont compris comme des expériences dans la conscience, exécutés par l'Esprit Universel dans une pièce créatrice infiniment ingénieuse [...] la signification ultime de l'existence humaine est d'expérimenter complètement tous les états

d'esprit associés à l'aventure fascinante de la conscience, être un acteur et un partenaire du jeu intelligent dans le jeu cosmique. Dans ce contexte, la conscience n'est pas quelque chose que l'on peut déduire ou expliquer en termes de quelque chose d'autre. C'est un fait premier de l'existence d'où tout le reste s'élève ».

Il en est de même dans le domaine de l'économie lorsqu'il discute avec Schumacher de la surconsommation de ressources par une faible proportion de la population ou avec Hazel Henderson de l'obsession de croissance sans limites.

Continuant de naviguer loin de sa physique des particules, Capra nous invite dans les sciences de la vie revisitées à la sauce mathématique, avec une extension dans le secteur social, dans *La Toile de la vie* et *Les Connexions invisibles*. Après l'évolution de notre vision de l'univers, qui est de plus en plus propulsée par le développement des modèles mathématiques, voilà que les mathématiques de la complexité et du chaos, les dynamiques non linéaires, l'analyse des systèmes constitués en réseau, les structures dissipatives, les attracteurs, les points de bifurcation et la géométrie fractale pourraient nous entraîner vers une nouvelle vision de l'évolution de la vie. Il y est question de complexité organisée où toute vie a tendance à former des structures de systèmes à des niveaux multiples, les cellules qui s'assemblent pour former les tissus, les tissus pour former les organes, les organes pour former les organismes et les organismes pour former des écosystèmes et des systèmes sociaux, générant des propriétés émergentes à un certain niveau de complexité. Les propriétés des parties ne peuvent être comprises qu'à partir de l'organisation du tout. Le tout fonctionne en réseaux. Il propose de voir les systèmes vivants sous l'angle de systèmes d'auto-organisation générant l'émergence spontanée

de nouvelles structures et de nouvelles formes de comportement dans des systèmes ouverts, caractérisés par des boucles de feedback internes et représentées mathématiquement par des équations non linéaires. Il réfère à Prigogine et sa notion mathématique de structures dissipatives qui se maintiennent à l'équilibre, mais peuvent subir des instabilités et se transformer en de nouvelles structures de complexité accrue. Dans les mathématiques non linéaires, de petits changements amplifiés par feedback peuvent entraîner des instabilités et l'apparition brusque de nouvelles formes. Voilà qui coïncide bien avec la vision de l'évolution de Gould, marquée de longues périodes de stabilité et ponctuée de bonds de changements rapides. De tels modèles seraient applicables à partir du stade de la biochimie précellulaire où la vie pourrait s'être développée au sein de vésicules lipidiques, jusqu'à l'organisation des systèmes sociaux. La différenciation cellulaire au moment de l'embryogenèse pourrait d'ailleurs être analysée, en termes mathématiques, à partir de différents patterns d'activité génétique correspondant à différents attracteurs. À l'instar de Teilhard de Chardin, il oppose à l'entropie croissante, ou augmentation du désordre dans l'univers, l'augmentation d'ordre par complexité croissante dans les systèmes vivants, systèmes ouverts qui se nourrissent d'un flux continu de matière et d'énergie qu'ils tirent de leur environnement. Dans cette complexification, la vie a une tendance naturelle à créer du nouveau.

Chez l'être humain, cette approche nous mène vers les sciences cognitives. On y parle de cognition, de conscience et même d'esprit, mais il faudrait peut-être y voir plutôt une science du mental, incluant le côté émotif, de la conscience de soi et de la constitution de l'ego. À mesure qu'il interagit avec son environnement, l'organisme subit des changements structurels et forme son propre cheminement. Chacun de ces

changements influence le comportement futur de l'organisme. La cognition ne serait pas la représentation d'un monde existant indépendamment, mais plutôt la création continue d'un monde du simple fait de vivre. On flirte encore avec l'immatérialisme de Berkeley, même si l'on ne va pas jusqu'à dire que la matière n'existe pas. Ainsi, l'expérience consciente émergerait des dynamiques non linéaires des réseaux neuraux. Un exemple de différence entre une propriété émergente et la réalité matérielle dont elle émerge est l'émergence neurophysiologique du goût sucré, qui ne constitue pas vraiment une propriété des molécules chimiques constituées d'atomes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène. De même, la sensation agréable ou désagréable d'une odeur que nous ressentons comme un tout intégré et composé de perceptions sensorielles, de souvenirs et d'émotions qui s'unissent en un ensemble de neurones oscillants. Les êtres humains ne sont pas seulement conscients de leur environnement, mais aussi d'eux-mêmes et de leur monde intérieur. L'interaction des humains entre eux influe aussi sur la constitution mentale, ou monde intérieur de l'individu, par le biais d'un langage symbolique, de concepts, d'images mentales, de jugements de valeur et de croyances. Nos réseaux de communication produisent des images mentales et des pensées, mais coordonnent aussi le comportement collectif à partir de ces dynamiques complexes qui font émerger un système intégré de valeurs, de croyances et de règles de conduite qui deviennent notre culture, donc où l'ensemble influe sur les individus qui le constituent. Il en résulte une faculté de coopération, mais aussi un processus de fragmentation. Nous faisons surgir un moi qui n'a pas réellement d'existence indépendante, et en nous raccrochant à des catégories rigides au lieu de percevoir la fluidité de la vie, nous engendrons nos frustrations et notre anxiété. Cette vision

fragmentée est étendue à la société, ainsi divisée en nations, races, religions, groupes politiques ou autres. Il en résulte aussi une nécessité d'un pouvoir et de structures sociales en raison des conflits d'intérêts entre les mondes intérieurs qui se côtoient.

Tour d'horizon de Trinh Xuan Thuan

Trinh Xuan Thuan nous présente une belle synthèse de la physique du cosmos dans le *Dictionnaire amoureux du Ciel et des Étoiles*. Il en est de même dans *Le chaos et l'harmonie* où il prolonge son aventure dans la créativité du monde vivant jusqu'à l'intellect humain. Il souligne l'importance de l'imperfection dans l'évolution de l'univers, de la vie et de l'homme, et il accorde une attention particulière à la science du chaos.

Il mentionne que la science du chaos est une science du global, holistique, qui abat les cloisons entre les disciplines. Il s'agit d'une très grande sensibilité aux conditions initiales, un petit changement ayant pour effet d'entraîner un changement qui croît de façon exponentielle avec le temps. Le système évolue alors vers un attracteur étrange, créant un nouvel état non prévisible à partir des conditions initiales. Le chaos amène ainsi une part d'indéterminisme et de créativité dans la nature. Cette approche mathématique peut être appliquée à une foule de phénomènes, qu'il s'agisse de la gravitation lorsque plus de deux corps sont en cause et à l'évolution en général dont reparlera plus loin. Il insiste également sur les objets fractals, caractérisés par des lignes irrégulières, mais dont le degré d'irrégularité demeure constant à différentes échelles. La nature renferme une multitude de structures fractales, tant en physique, que dans le monde vivant et

dans le corps humain. J'en reparlerai également plus loin lorsqu'il sera question de Laurent Nottale.

Concernant l'importance d'être imparfait, Trinh Xuan Thuan parle des bris de symétrie dans l'univers qui ont entraîné la différentiation des forces, permis l'apparition de la matière. L'évolution des espèces, donc la grande diversité de la vie, résulte aussi d'imperfections dans la reproduction génétique. C'est le déséquilibre qui est à l'origine du chaos, et sa capacité d'auto-organisation de structures. Il considère que les systèmes biologiques possèdent une hiérarchie de niveaux d'organisation et qu'à chaque niveau, de nouveaux concepts émergent, sans pouvoir être déduits de l'analyse des parties de niveaux inférieurs. Il en résulte localement l'apparition d'ordre malgré la croissance du désordre ou de l'entropie de l'univers dans son ensemble. Il adhère à l'idée d'un principe organisateur supérieur, mentionnant notamment à l'élan vital de Bergson, et semble croire que l'évolution pourrait être comme programmée d'avance ou attirée vers une finalité. Il accorde une large place au poids des mathématiques dans la compréhension de l'univers, mathématiques qui seraient comme préexistantes et découvertes par l'homme à la manière d'un explorateur.

Les visions occidentales et orientales se côtoient dans *L'infini dans la paume de la main*, que Trinh Xuan Thuan a publié conjointement avec Mathieu Ricard. Le livre prend la forme d'un dialogue entre un astrophysicien d'origine orientale qui vit en Occident, et un ex-scientifique d'origine occidentale devenu moine bouddhiste et vivant en Orient. Regardons quelques points de convergence et de divergence entre les deux. Ricard dit qu'une compartimentation entre science, philosophie, politique, art, action sociale et spiritualité entraîne un dessèchement graduel de l'existence humaine et déplore l'absence de corrélation entre génie scientifique et

valeurs humaines. Il insiste sur l'interdépendance entre tous les phénomènes, incluant la conscience, entre sujet et objet, concept dont se rapproche la physique moderne, qu'il s'agisse de la théorie de la relativité ou de la mécanique quantique. L'univers n'est pas indépendant de la conscience. Trinh Xuan Thuan souligne que la science évolue aussi vers une vision plus holistique.

Ricard rejette l'idée de finalité dans l'évolution proposée par Trinh Xuan Thuan. Face au physicien qui s'interroge sur la possibilité que les mathématiques soient déjà inscrites dans la nature et simplement découvertes par le scientifique, il considère qu'il s'agit plutôt d'une invention de l'homme. Il n'y a pas de mesure sans intervention de la conscience, ajoutant qu'il ne suffit pas qu'une règle tombe à côté d'une planche pour la mesurer, et que peu importe les instruments, théories et calculs, c'est la conscience qui interprète les observations. Ricard ne partage pas non plus l'idée de son interlocuteur sur l'existence d'un principe créateur.

Le moine bouddhiste considère que la réalité ne correspond pas aux concepts que nous attachons aux choses, mais qu'on a plutôt affaire à un ensemble d'interactions transitoires dans un flux de transformations incessantes. Il voit la méthode scientifique comme propice à l'analyse de ces phénomènes, alors que la méthode contemplative bouddhiste vise une transformation intérieure. Il se montre toutefois intéressé par une science de la conscience qui rassemblerait neurobiologistes et contemplatifs. J'aborderai plus loin des développements récents en ce sens, notamment à l'Institut des sciences noétiques.

Ilya Prigogine et les structures dissipatives

Tant Lynn Margulis que Fritjof Capra ont fait référence aux structures dissipatives, qui ont valu au chimiste Prigogine l'obtention d'un prix Nobel. Ti-cul ne s'est pas aventuré dans l'étude des ouvrages relativement complexes sur ce sujet, complexité dont il fallait sans doute s'attendre puisque sa théorie repose sur les mathématiques complexes de la dynamique non linéaire. On peut s'en faire une idée à partir d'un entretien entre Prigogine et Renée Weber et d'un résumé de son œuvre, qu'elle a publié dans *Dialogues avec des Scientifiques et des Sages*. Voyons d'abord l'exposé de Weber. Ses modèles mathématiques trouvent des applications tant en physique qu'en biologie et en sociologie, et comme le mentionne Weber :

« […] jette un pont entre les systèmes vivants et non vivants ».

Selon elle :

« Prigogine prône l'unité de l'homme avec la nature [...] qui se manifeste sous la forme "d'un nouveau dialogue" qui recrée "l'enchantement" avec la nature que l'homme a perdu par la faute de sa démarche mécaniste ».

Elle mentionne aussi que, selon lui :

« […] les systèmes vivants peuvent, dans une certaine mesure, échapper à l'entropie grâce à leur capacité d'auto-organisation ».

Elle ajoute :

« […] les systèmes vivants sont des systèmes ouverts, des complexes d'organisation se situant près ou loin de l'équilibre ; Prigogine les nomme "structures dissipatives" [...] (qui) échangent en permanence de l'énergie, se maintenant à travers un flux dynamique. Les fluctuations ou perturbations [...] modifications soudaines permettant à la nouveauté de se manifester [...] Les points auxquels se produisent ces modifications sont nommés "points de bifurcation" ».

Prigogine parle alors de créativité et Weber dit :

« Les structures dissipatives introduisent donc une créativité constante dans la nature. En conséquence, la matière n'est plus perçue comme quelque chose de statique [...] mais comme une entité active et vivante ».

Elle ajoute que :

« Prigogine espère démontrer que même les particules subatomiques sont soumises à sa loi des structures dissipatives, au même titre que les macro-processus, et donc que toute la matière contenue dans l'univers se caractérise par une aptitude à réagir, par une créativité et ─ en ce sens ─ par un dialogue ».

Attardons-nous maintenant aux propos de Prigogine, en réponse aux questions de Weber. Il dit :

« Nous pouvons désormais formuler, ou tout au moins concevoir, la présence de la créativité au sein de la matière [...] nous voyons aujourd'hui la vie profondément ancrée dans la non-vie et ceci est dû aux progrès

enregistrés dans deux disciplines, la physique du non-équilibre et la dynamique non linéaire ».

Il souligne la sensibilité des systèmes dynamiques aux conditions initiales et mentionne que :

« […] le Big Bang serait moins un point de départ qu'un point d'instabilité thermodynamique »,

et concernant les lois de la physique que :

« […] ce que nous nommons lois ou régularités dépend de leur réalisation, de la bifurcation qu'emprunte l'univers ».

Considérant que des corrélations à longue portée entre les particules apparaissent en conditions de non-équilibre, il dit :

« […] le non équilibre permet d'accéder à des stades de complexification et de coopération ».

Il considère que :

« […] notre compréhension de l'univers en est toujours à un stade préhistorique »

et que :

« […] tant la physique classique que quantique deviendront des simplifications d'une physique des processus irréversibles ».

Il ne croit pas à un ordre implicite, dont parle David Bohm tel que nous le verrons ci-après, mais semble pencher plutôt

pour un processus d'autocréation, d'auto-organisation spontané.

David Bohm et l'holomouvement

Grand physicien de la mécanique quantique, David Bohm a été étudiant d'Oppenheimer et a côtoyé Einstein, mais il a aussi poussé sa réflexion bien au-delà du cadre de la physique, comme en font notamment foi ses entretiens avec Krishnamurti et avec le Dalaï-Lama. Il peut nous entretenir aussi bien des pères de la mécanique quantique tels de Broglie, Bohr, Heisenberg, que de grands philosophes tels Aristote, Platon, Hegel. Dans *La plénitude de l'Univers*, il campe d'entrée de jeu la nécessité de resituer notre approche à partir de l'homme plutôt que de regarder la nature comme une simple réalité indépendante. Outre cet ouvrage, Ti-cul s'est intéressé aux publications de ses entretiens avec Krishnamurti, mais aussi de ceux avec Renée Weber, Rupert Sheldrake et le Dalaï-Lama publiés par Renée Weber sous le titre *Dialogue avec des Scientifiques et des Sages*.

Comme Krishnamurti, avec qui il s'est d'ailleurs souvent entretenu, il constate la séparation de la société en nations et en différents groupes religieux, politiques, économiques, raciaux, de même que l'individu est fragmenté en compartiments conflictuels suivant ses désirs, buts, ambitions et autres. Il qualifie d'illusion cette division des choses, bien que nécessaire jusqu'à un certain point pour fonctionner, mais dit que l'homme a, en même temps, toujours été à la recherche d'une certaine plénitude, ce qui est source de conflit à l'intérieur de lui-même. Revenant à la racine grecque du mot théorie, qui est la même que pour théâtre, il considère que les théories ne sont que des façons de regarder le monde,

ni vraies ni fausses, claires seulement dans des domaines restreints, et que la nature réagira selon la théorie par laquelle on l'approche. En physique, il expose le fait que la théorie de la relativité et celle des quanta impliquent toutes deux la nécessité de regarder le monde comme un tout indivis dans lequel toutes les parties de l'Univers, y compris l'observateur et ses instruments, se fondent en une seule totalité, une plénitude entière en mouvement de flux. Il parle aussi d'un flux de conscience :

> *« […] antérieur aux formes définissables de pensées et d'idées qu'on peut voir se former et se dissoudre dans le flux, comme des rides, des vagues et des tourbillons dans le courant »,*

dans lequel courant, esprit et matière ne sont pas séparés. La matière possèderait une sorte de proto-intelligence qui évolue en fonction d'une information d'une nature subtile, qu'elle contient des potentialités subtiles qui n'ont pas été réalisées. Disant que l'esprit n'est jamais absent d'aucun aspect de la matière, il ajoute que l'électron aurait une forme d'esprit très rudimentaire, sa fonction ondulatoire agissant à la manière d'une information, une forme qui donne naissance à une activité qui est sa signification, signification qui est elle-même une forme de conscience. Pour reprendre ses termes :

> *« Le champ quantique contient une information relative à l'ensemble de l'environnement et à l'ensemble du passé, qui régit l'activité actuelle de l'électron d'une manière très semblable à celle dont l'information relative à l'ensemble du passé et à l'ensemble de notre environnement régit notre propre activité en tant qu'êtres humains ».*

Bohm considère que tout est flux et que :

« […] tout événement, objet, entité, etc. descriptibles est une abstraction à partir d'une totalité inconnue et indéfinissable de mouvements fluides ».

Il fait une distinction entre la connaissance et l'intelligence. La connaissance relève de la pensée, réponse intellectuelle, émotionnelle, sensorielle, musculaire et physique de la mémoire, et constitue un processus mécanique et conditionné. En revanche, l'intelligence est un acte de perception non conditionné se situant dans le flux indéterminé et inconnu, qu'on ne peut expliquer par la physique ou la biologie, et dont l'origine est plus profonde que tout ordre connaissable. Dans la perception intelligente, le cerveau et le système nerveux réagissent directement à un ordre du flux universel. Pour compliquer un peu plus les choses, il considère comme réalité :

« […] une totalité de flux inconnue et indéfinissable, laquelle est le fondement de toute chose et du processus de la pensée elle-même, aussi bien que le fondement du mouvement de la perception intelligente ».

Il nous dit que :

« […] l'esprit dans sa danse de pensée peut à la longue se transformer d'une manière ordonnée et saine, seulement si la forme de la danse englobe de quelque façon une distinction entre pensée et non-pensée ».

Essayons de voir d'un peu plus près des éléments essentiels du modèle d'univers proposé par Bohm. On a vu plutôt

qu'il propose de voir l'univers comme une totalité indivise, de sorte qu'on ne peut le comprendre par une analyse en parties distinctes. D'où l'idée de recourir au principe de l'hologramme, qui au moyen d'un laser et d'un miroir semi-argenté, permet d'enregistrer l'information d'une structure en trois dimensions sur une plaque à deux dimensions. Lorsqu'on éclaire la plaque avec un rayon laser par la suite, non seulement peut-on voir la structure originelle en trois dimensions, mais même si on éclaire seulement une petite partie de la plaque, on voit toujours l'ensemble de la structure, bien que le détail en soit moins défini. Ainsi, il suggère :

« […] que la loi physique devrait d'abord se référer à un ordre de totalité indivise dont le contenu serait comparable dans sa description à celui indiqué par l'hologramme ».

Puisqu'il est aussi question de flux, il parlera d'holomouvement plutôt que d'hologramme. En résumé, il dit que :

« L'holomouvement est le fondement de tout ce qui est manifeste. Et ce qui est manifeste est, en quelque sorte, abstrait et flotte dans l'holomouvement. Le mouvement fondamental de l'holomouvement est enveloppement et développement. Il pose simplement que toute existence est essentiellement un holomouvement qui se manifeste sous une forme relativement stable. [...] il est permis de considérer que la matière forme des nuages dans l'holomouvement. »

Son concept repose sur un ordre implicite ou replié dans lequel la totalité de l'existence est "inveloppée" dans chaque région de l'espace et du temps. La plénitude pénètre tout ce qui peut être considéré depuis l'origine.

« La tâche de la science est de dériver les parties à travers une abstraction du tout, en les expliquant comme approximativement séparables, stables et récurrentes, mais aussi comme des éléments reliés de façon externe, fabriquant des "sub-totalités" relativement autonomes qui doivent être décrites dans les termes d'un ordre déplié [...] Ce qui est, est toujours une totalité d'ensembles tous présents ensemble dans une série ordonnée d'"inveloppement" et de développement, lesquels s'entremêlent et s'interpénètrent les uns les autres dans le principe à travers la totalité de l'espace [...] La notion de continuité de l'existence est approchée par celle d'une récurrence très rapide de forme similaire se changeant d'une façon simple et régulière […]que les particules variées doivent être prises littéralement comme des projections d'une réalité à plus hautes dimensions ».

Concernant le cosmos, il mentionne que, sur la base des mathématiques de la théorie quantique, la particule constitue une quantification d'énergie du champ qui s'étend à travers l'espace. L'espace vide contiendrait ainsi un océan d'énergie dont la matière constitue un léger accroissement, une petite ondulation manifeste. Sur cette base, il considère que :

« […] l'énergie contenue dans un centimètre cube excèderait dans une mesure considérable l'énergie totale de toute la matière connue dans l'univers ».

À l'heure où l'on soupçonne, à partir de l'expansion de l'univers et de la formation des galaxies, la présence de matière noire et d'énergie noire, il y a peut-être de quoi chercher longtemps. Le big-bang pourrait être considéré comme une simple ride de cet océan d'énergie cosmique.

L’holomouvement inclut aussi le principe de la vie et serait la base implicite, première, auto-existante et universelle, à la fois de la matière inanimée et de la vie explicite. La matière inanimée contiendrait, de façon implicite, l’information relative au développement de la vie de façon comparable à la graine qui contient l’information qui produira la plante à partir du sol, de l’eau et de l’atmosphère. Il dit qu’il semble qu’il y ait dans l’univers une tendance à produire structure et force qui est intrinsèquement créative. La conscience, comme la matière, serait aussi comprise dans l’ordre "implié". L’ordre déplié et manifesté de la conscience n’est pas distinct de celui de la matière, les deux étant des aspects différents d’un ordre plus général, le fondamental. S’agirait-il de ce que Ti-cul appelle l’esprit, ou Ti-cul esprit, qui se manifeste en forme d’univers, de vie et de conscience par holomouvement ? Selon Bohm :

« Dans l’ordre replié, nous devons dire l’esprit "inveloppe" la matière en général, et donc le corps en particulier. De façon similaire, le corps n’inveloppe pas seulement l’esprit, mais aussi dans un certain sens l’univers matériel entier ».

L’importance attribuée aux mathématiques dans la science impliquerait une reconnaissance tacite de la nature abstraite et presque spirituelle du monde. Il dit aussi que :

« […] un nouvel état de choses peut émerger, dans lequel ensemble le monde tel que nous le connaissons et nos idées à son sujet peuvent entamer un processus sans fin de changements encore à venir ».

Laurent Nottale et la relativité d'échelle

Nottale a développé un concept de relativité d'échelle qui implique un espace-temps fractal, possédant des structures à toutes les échelles. Il expose son concept dans *La relativité dans tous ses états*, ainsi que dans un ouvrage, *Les arbres de l'évolution*, co-publié avec Jean Chaline et Pierre Grou dans lequel ils en analysent l'application à l'évolution du cosmos, de la vie et des sociétés. Après être passés de la géométrie euclidienne en physique classique de Galilée et Newton, à la géométrie riemannienne utilisée par Einstein dans la théorie de la relativité, nous nous rendons dans le monde de la géométrie fractale de Mandelbrot. Les grandeurs physiques dépendent de la résolution ou de l'échelle d'observation, de nouvelles structures apparaissant à mesure que l'on change d'échelle, et il n'y a plus d'échelle absolue dans la nature. Nottale espère ainsi démontrer que les lois de la physique classique et celles de la physique quantique sont la manifestation de lois uniques plus profondes exprimées dans des systèmes de coordonnées différents.

L'approche de Nottale fait appel à la théorie du chaos, ou très forte sensibilité du système en fonction de faibles écarts de conditions initiales. Il en résulte un horizon temporel de prédictibilité. Le chaos dû à des perturbations est déstructurant à de courtes échelles de temps, mais créateur de structures au-delà de l'horizon de prédictibilité. L'approche qu'il propose, qui peut être abordée en fonctions d'ondes d'une équation de Schrödinger généralisée, a comme caractéristique une tendance à former des structures.

Alors que la théorie de la relativité établit une limite de vitesse ne pouvant être dépassée, celle de la lumière, la relativité d'échelle établit des limites d'échelles, inférieure et supérieure, ne pouvant être dépassées. L'échelle inférieure

serait celle de Planck, alors que l'échelle supérieure serait liée à la constante cosmologique. Cette constante cosmologique pourrait être elle-même liée à la densité d'énergie au point zéro des champs.

Au niveau du cosmos, il souligne que le milieu interstellaire est organisé sous forme d'une structure hiérarchique de type fractal. La structuration des galaxies peut aussi être représentée par une distribution fractale. Dans le système solaire, cette approche démontrerait des pics de probabilité correspondant aux distances des planètes par rapport au Soleil, et de même pour des exoplanètes par rapport à leur étoile. La présence de structures fractales dans la nature est bien connue, notamment les poumons qui en constituent un bel exemple, mais aussi les arbres, certaines plantes tels les choux-fleurs, les stromatolites ou, dans l'inorganique, les dendrites de manganèse.

Nottale nous propose une théorie de l'évolution basée sur une loi fractale de nature probabiliste, à l'instar de la mécanique quantique, qui serait fonction du logarithme de l'écart à un moment critique correspondant à une rupture ou accélération dans l'évolution, et qui génère une structuration en niveaux d'organisation allant parfois jusqu'à des structures fractales. Il s'agit d'une loi de nature statistique, probabiliste, avec une densité variable au cours du temps, de manière log-périodique pour l'apparition des nœuds aux périodes qui correspondent aux pics de densité de probabilité. Cette structure en arbre se développerait dans l'univers, et en sous-arbres, dans notre système solaire, sur notre planète, dont l'homme serait l'une des branches, et dans nos sociétés.

En ce qui concerne plus spécifiquement l'évolution du vivant, on note l'évolution d'une structure hiérarchique en arbre, généralement à trois embranchements, ponctuée de sauts ou événements majeurs. Si l'on regarde le chemin vers

l'homme, on passe ainsi des premières cellules vivantes, aux eucaryotes, aux pluricellulaires et ainsi de suite jusqu'à l'homme, et son prolongement dans l'évolution des sociétés. Les sauts correspondent à des nœuds où apparaissent de nouvelles espèces.

Comme dans le cas de l'univers et du vivant, l'évolution des sociétés humaines est caractérisée par une complexification qui se traduit par une multiplication des structures. Elle est aussi marquée par des phases de stabilité à évolution lente, ponctuée de discontinuités ou changements de paradigmes, répondant à un modèle de structuration à caractère fractal. Comme pour l'univers et le vivant, il y a accélération du rythme d'évolution. On y observe de grandes époques comme le néolithique, les empires égyptiens, la période grecque, l'Empire romain, l'Empire byzantin, l'expansion arabe, le Moyen Âge, la révolution industrielle, jusqu'à l'homme moderne.

Nottale s'aventure du côté prédictif de son approche, en soulignant qu'il y a déterminisme dans l'évolution au niveau structurel qui pourrait permettre de prédire les dates de bifurcations majeures, mais indéterminisme empêchant de prédire la nature des changements à venir. Dans le monde vivant, le prochain grand saut de l'homme vers une espèce nouvelle pourrait venir dans 0,8 à 0,9 million d'années. Si le modèle fonctionne, il n'y a sans doute pas lieu de trop s'affoler avec une perspective de fin du monde pour l'instant, mais en contrepartie, l'homme a peut-être intérêt à se donner les moyens d'assurer non seulement sa survie, mais aussi de s'aménager un cadre de vie agréable en permettant à la biosphère de continuer à lui faire une place enviable entre-temps. Contrairement à Teilhard de Chardin, Nottale ne voit pas une convergence vers un point oméga, mais une continuité de l'arborescence. Peut-être que l'homme pourrait être

remplacé par trois nouvelles espèces; vous pouvez commencer à faire votre choix, mais on ne prend pas encore les réservations. En ce qui concerne l'évolution sociale, la date ultime du prochain grand saut serait 2080, mais on pourrait tout aussi bien être déjà entré dans une bifurcation, ou que nous en vivions actuellement les prémices. Nous penserons au futur dans un chapitre à venir.

Jean E. Charon et le néo-gnosticisme

Avec Charon, on s'éloigne nettement de la science classique. Alors que Hawking se dit résolument positiviste, rejetant toute question métaphysique, bien que, comme l'a fait ressortir Bohm, la subtilité des modèles mathématiques est presque métaphysique en soi, Charon veut inclure l'Esprit et une "science de l'Esprit" dans le modèle qu'il propose. Il réfère à la Gnose en parlant d'un mouvement qui s'est manifesté aux États-Unis, principalement à Princeton et Pasadena, dans les années 1960-70, considérant que l'Esprit est indissociable de tous les phénomènes de l'univers.

Avant d'aborder plus en détail les publications de Charon, regardons brièvement ce que nous dit Raymond Ruyer, à propos de ce mouvement néo-gnostique, dans *La Gnose de Princeton*. Il nous parle d'un mouvement aristocratique et discret qui semble plutôt indéfini. Certains critiques de Ruyer se demandent même s'il s'agit d'un vrai mouvement ou de la vision personnelle de l'auteur, mais ils reconnaissent tout de même qu'il reflète assez bien un état d'esprit alors très présent dans les universités américaines. S'il ne nomme pas de façon précise ses interlocuteurs, la bibliographie qu'il présente réfère à plusieurs personnalités connues, notamment David Bohm dont nous avons parlé plus haut, qui a

d'ailleurs enseigné à Princeton. On y retrouverait des milliers de scientifiques, des physiciens et des astronomes, mais aussi des médecins et des biologistes. La thèse fondamentale en serait que :

« […] le monde est dominé par l'Esprit, fait par l'Esprit […] L'Esprit [...] constitue la matière, il en est l'étoffe, la seule étoffe. La matière, les corps matériels n'en sont que l'apparence ou le sous-produit par effet de multiplicité désordonnée. L'univers n'est fait que de formes conscientes d'elles-mêmes et d'interactions de ces formes par information mutuelle ... L'univers est, dans son ensemble et son unité, conscient de lui-même […] les énormes amas de matière des étoiles et des nébuleuses sont de la conscience à l'état pulvérulent, une sorte de neige de conscience […] toute matière est déjà esprit […] s'organise elle-même […] la molécule sait ce qu'elle fait […] l'atome sait ce qu'il fait ».

Ruyer aborde le concept de holon, dont on reparlera plus loin avec Ken Wilber, totalité participant comme partie à une totalité plus vaste, en arbre hiérarchisé. On passe d'une seule Conscience cosmique à une multitude de consciences, en accolade, dont chacune reçoit et modifie sa mission. L'information à l'origine des espèces vivantes serait contenue dans les particules de l'étoile, dans les molécules de la planète et dans leurs types de liaisons. Il ne croit pas au hasard comme mécanisme d'évolution. Le cerveau ne fait pas apparaître la conscience, mais fait apparaître l'organisation instinctive et intelligente déjà à l'œuvre dans l'organisme. Il dit :

« […] l'esprit paraît être un utilisateur transcendant du corps et spécialement du cerveau, s'en servant comme d'un instrument, comme d'une quincaillerie nerveuse, ou

comme un pianiste se sert d'un piano […] La thèse gnostique consiste [...] à considérer le monde objectif de la science comme l'envers d'un endroit, conscient et subjectif, fait de domaines se possédant eux-mêmes en leurs formes et comportements ».

L'univers serait conscience cherchant la lumière. Terminons sur ces propos :

« L'Esprit domine le Matériel. Le sens l'emporte sur les moyens techniques, la conscience sur ses organes [...] l'univers, apparemment, en son envers, objet explosif, est, en son endroit, sujet s'explosant [...] les objets apparemment matériels qu'il (l'univers) contient, produits par l'explosion, avaient en eux de quoi devenir non seulement des subjectivités dissociées, mais des consciences capables d'autonomie ».

Dans *L'Esprit cet inconnu*, publié dans les années 1970, Charon présente une vision de l'Esprit qui se développerait au niveau des électrons, qu'il nomme éons. Il dit s'appuyer sur une extension de la théorie de la relativité d'Einstein. Elle est basée sur les mathématiques des nombres complexes et il la nomme d'ailleurs Théorie de la relativité complexe. Selon sa théorie, les électrons seraient des micro-univers formés d'un espace-temps, celui de l'Esprit. Dans cet espace-temps, à l'inverse de celui de la matière, l'entropie serait décroissante, c'est-à-dire avec augmentation de l'ordre par acquisition d'information par l'expérience. Il parle ainsi de psychisme de la matière, ou psychisme des électrons, ces derniers assurant l'organisation de la matière et de la vie de façon à accumuler de l'information, accroître leur niveau de conscience. Lorsque les électrons atteignent un niveau d'Esprit suffisant, ils élaborent une nouvelle structure permettant

d'aller chercher encore plus d'information, passant ainsi de la matière inanimée, à la cellule, aux organismes supérieurs, à l'homme et éventuellement à des organismes plus perfectionnés permettant d'acquérir plus de conscience. L'aventure de l'Univers serait axée sur l'élévation de l'Esprit au niveau des particules élémentaires.

Dans les années 1980, dans *Les lumières de l'invisible* et *Le tout, l'esprit et la matière*, Charon met à jour sa théorie et parle alors de toutes les particules, notamment les quarks et les neutrinos, dont il n'était pas question dans la version précédente. Il nous dit que la distinction entre matière inerte et matière vivante est périmée à l'intérieur d'un Univers entièrement vivant. Il présente maintenant la matière et le mental comme les deux faces d'un même Univers dit de "Psychomatière" engendré par l'Esprit à partir de l'Être non manifesté. Les champs de la physique (nucléaires faible et fort, électromagnétique et gravitationnel) comporteraient une face mentale dans l'espace imaginaire. La présence des micro-univers du mental dans l'imaginaire fait apparaître des formes dans la réalité en y déformant l'espace-temps. Chaque particule possède un aspect imaginaire ou micro-univers, source d'onde qui constitue l'aspect ondulatoire de la physique quantique, et d'une mémoire. L'onde de chaque particule partageant le même espace de temps que celles des autres particules font que toutes les particules forment un tout.

Il distingue des micro-univers préioniques que constituent les neutrinos et les photons, et ioniques comprenant les électrons et les quarks. Les neutrinos cumulent les éléments d'information venant de l'extérieur alors que les photons constituent une mémoire qui évolue et transmettent l'information d'un quark ou d'un électron à un autre. Les quarks et les électrons sont dotés de conscience ou Esprit. La mémoire

des particules expliquerait le paradoxe de l'expérience EPR (Einstein, Podolsky, Rosen) selon laquelle deux protons qui ont déjà été placés côte à côte se comportent ensuite de telle sorte que le comportement de l'un donne le comportement de l'autre, peu importe leur éloignement dans le cosmos. Il fait remarquer que l'Univers évolue vers toujours plus de conscience. Des particules ayant la même mémoire s'unissent pour former les protéines, l'ADN, la cellule, l'organisme et ainsi des structures plus complexes et diversifiées. D'une étape à l'autre, la conscience progresse de plus en plus rapidement. Chez l'homme, des structures sociales prennent place. Non seulement considère-t-il que des êtres de conscience plus évoluée que celle de l'homme sont susceptibles d'apparaître, mais il juge aussi très probable que des êtres plus évolués existent ailleurs dans l'Univers et que nous les rencontrions un jour.

Ti-cul n'a pas des connaissances suffisantes sur la théorie de la relativité et les mathématiques complexes pour porter un jugement scientifique sur les thèses de Charon. Celles-ci semblent trouver peu d'échos dans la communauté scientifique. Difficile aussi de dire dans quelle mesure la philosophie métaphysique que celui-ci déduit de ses exercices mathématiques en constitue vraiment une interprétation fondée, malgré son côté quelque peu ésotérique. Il trouve toutefois très intéressante l'idée d'un psychisme inhérent à la matière et de l'aventure d'un univers axée sur l'accroissement de la conscience. Peut-être associera-t-on éventuellement le développement de la conscience à certaines caractéristiques des vibrations des supercordes, qui selon les théories plus au goût du jour, constitueraient les particules élémentaires.

Charon a aussi présidé des colloques réunissant des spécialistes de différentes disciplines et venant de tous les coins de la planète, et en a publié les comptes rendus, présentations

et discussions. L'un, intitulé *L'esprit et la science* a eu lieu à Fès en 1983 et le suivant, *L'esprit et la science .2 Imaginaire et réalité* à Washington en 1984. Il n'est évidemment pas possible de présenter ici un aperçu de la quarantaine de présentations que totalisent ces deux colloques. S'y sont regroupés, des physiciens, biologistes, psychologues, philosophes. On y trouve des noms connus, notamment Henri Laborit, Rémy Chauvin et Karl H. Pribram. Les sujets traités vont de la théorie de la relativité complexe à la mythologie en passant par la neurobiologie. L'idée de réunir ainsi des représentants de disciplines aussi variées est très intéressante, mais comme l'a mentionné l'un des participants, il aurait été souhaitable qu'ils trouvent un langage commun compréhensible par tous. La participation de gens moins érudits et un accent mis davantage sur les échanges plutôt que sur les conférences auraient peut-être permis de produire des résultats plus accessibles à monsieur et madame Tout-le-Monde. La lecture des textes publiés demeure toutefois très intéressante et favorise une ouverture d'esprit.

Rupert Sheldrake et les champs morphiques

Comme les Capra, Bohm, Charon, les néo-gnostiques ou Prigogine, Rupert Sheldrake s'inscrit en faux face à une vision trop mécaniste de l'homme et de la nature, qui s'est développée surtout depuis Descartes. Il nous propose une approche plus animiste qui rappelle davantage les philosophes grecs, dont Aristote, ou plus tard Spinoza, sans aller aussi loin dans l'aspect divin de l'âme de la nature, ou encore Bergson et son évolution créatrice ou élan vital. Son approche est toutefois plus qualitative que mathématique, disant qu'il est possible de modéliser les aspects quantitatifs

du monde à l'aide des mathématiques, mais que ces modèles laissent de côté la plus grande part de notre expérience vécue, sensorielle. Il réfère toutefois à la physique moderne qui introduit la notion de champs devenant plus fondamentaux que la matière, des particules qui deviennent davantage des structures d'activité que des choses inertes et d'une énergie universelle qui prend différentes formes. Il semble aussi démontrer de l'intérêt pour la théorie de l'ordre impliqué de David Bohm et pour la théorie mathématique du chaos dont on a eu un aperçu plus haut avec Prigogine.

Regardons ce que dit Sheldrake dans l'un ou l'autre des livres suivants: *L'âme de la nature*, *Une nouvelle science de la vie* mis à jour récemment en anglais sous le titre de *Morphic Resonance - The of Formative Causation* et *Réenchanter la science*. Il considère que toute la nature est évolutionniste et dit :

> *« […] le cosmos est semblable à un grand organisme en développement et la créativité évolutive est inhérente à la nature ».*

Sheldrake voit l'évolution de l'univers et de la vie comme une combinaison de créativité et d'habitudes. Il ne cherche pas à expliquer la créativité qui permet l'émergence de nouvelles formes d'organisation. Il ne fait que constater qu'elle se poursuit tout au long de l'évolution. Il n'exclut pas que les nouvelles formes puisent préexister sous forme latente dans la somme des possibles, se référant notamment à Bergson. Il avance même la possibilité que l'évolution, les systèmes auto-organisés aient leurs finalités, des attracteurs, comme dans la théorie mathématique du chaos, vers lesquels ils tendent.

La théorie de Sheldrake porte surtout sur l'aspect habitudes ou répétition des formes. Les systèmes auto-organisés tels qu'atomes, molécules, cellules, organes, organismes et sociétés seraient faits de hiérarchies imbriquées ou holons ou unités morphiques dont la cohérence de chaque niveau consiste en un champ organisateur qu'il appelle champ morphique. Ces champs morphiques incluent des champs morphogénétiques expliquant le développement des plantes et des animaux, des champs comportementaux touchant notamment l'instinct des animaux, des champs sociaux s'appliquant autant à l'organisation des termites, des fourmis et des abeilles qu'aux sociétés humaines, et des champs mentaux. L'inconscient collectif proposé par Jung pourrait d'ailleurs constituer un tel champ. Même les lois de la physique pourraient être de telles habitudes morphiques solidement établies au fil du temps, puisqu'il n'est pas évident que ces lois aient été préexistantes avant le big bang et le développement de la matière. Les champs sont formés par résonance morphique avec les systèmes passés similaires, constituant une mémoire collective, et agissent sans contraintes d'espace et de temps. Les champs morphiques constitueraient ainsi une causalité formative préservant les formes des systèmes à tous les niveaux de complexité. À l'instar des champs quantiques, ils seraient de nature probabiliste.

À l'appui de sa théorie, il souligne notamment qu'il voit mal comment la chimie des molécules d'ADN, des gènes et des protéines pourrait suffire à expliquer la différenciation cellulaire de la morphogenèse et des formes différentes constituées des mêmes gènes. Il souligne que de plus en plus de scientifiques parlent de caractères acquis au-delà des gènes, ou héritage épigénétique. Il parle aussi des comportements instinctifs. La mémoire consisterait en une résonance morphique de son propre passé plutôt qu'à des empreintes

physiques dans le cerveau. Sur le plan chimique, il mentionne que les chimistes éprouvent souvent de grandes difficultés à synthétiser une nouvelle substance la première fois, mais que celle-ci se réalise beaucoup plus facilement par la suite, même dans un autre laboratoire ou une autre usine. Chez les animaux, il relate des expériences concernant des papillons qui conservent un souvenir d'expériences apprises à l'état de chenilles même si la majorité de ses tissus se dissolvent, incluant son système nerveux, lors de sa transformation. Autre exemple, des rats écossais et australiens qui, sans aucun contact avec d'autres ayant appris plus tôt à sortir d'un labyrinthe aux États-Unis, l'apprennent ensuite beaucoup plus vite. Chez l'homme, l'augmentation du QI sur quelques décennies pourrait constituer une transmission d'acquis par résonance morphique.

Concernant la conscience, il suggère qu'il ne s'agit pas d'un processus du cerveau, mais d'un ensemble de champs internes et externes au cerveau. Ainsi pourrait s'expliquer la sensation d'être regardé qui aurait souvent été expérimentée. De même pourraient s'expliquer la télépathie, la prémonition, humaine ou animale, et d'autres phénomènes dits paranormaux.

Ken Wilber et la hiérarchie des holons

Ti-cul s'est d'abord intéressé à Ken Wilber à travers *Le paradigme holographique*, qui n'est pas un livre écrit par lui mais plutôt un regroupement de textes de divers auteurs et d'entrevues dans le cadre de la théorie de l'holomouvement de David Bohm et de celle du cerveau holographique de Karl Pribram. Je ne reviendrai pas sur la théorie de Bohm, dont j'ai déjà parlé. Mentionnons que Wilber ne rejette pas cette

théorie, mais exprime ses réticences par rapport à une interprétation de l'ordre implicite ou replié comme étant l'esprit. Il y voit seulement l'énergie immanente à la matière et non un niveau de transcendance.

Voyons brièvement l'approche holographique appliquée au cerveau selon le neurochirurgien Karl Pribram. Après avoir constaté que des souvenirs spécifiques sont incroyablement résistants à la détérioration du cerveau, il en déduit que la mémoire, l'input de l'expérience des sens, est répartie dans le cerveau. Il explique que le cerveau accomplit ses analyses dans le domaine de la fréquence aux jonctions entre les neurones par des croissances et décroissances locales et graduées de potentiels neuraux ou ondes, responsables des connectivités horizontales dans les couches de tissu neural et dans lesquelles des patterns d'interférence de type holographique peuvent être construits. L'input distribué pourrait être encodé sous forme de changements dans la conformation des protéines à la surface des membranes pour produire l'hologramme neural. Cette théorie a ouvert la porte à l'idée que le cerveau pourrait alors avoir accès à un domaine de fréquence holiste qui transcenderait le temps et l'espace, rejoignant le domaine transcendantal des mystiques. Les phénomènes psychiques pourraient aussi être associés par résonance entre des cerveaux individuels ou entre un cerveau et un grand hologramme universel tel que l'ordre implicite de Bohm. Le psychologue Ken Dychtwald pousse plus loin les réflexions sur le paradigme holographique en voyant toute chose comme une sorte d'expression vibratoire, disant que chaque particule et les galaxies pourraient peut-être être considérées comme des systèmes intelligents et vivants et que chaque aspect de l'univers pourrait contenir de l'information au sujet de l'ensemble. Sam Keen parle de l'esprit comme un hologramme enregistrant la symphonie entière des événements

vibratoires cosmiques. John Welwood suggère que l'inconscient est dans l'ordre implicite et considère que le paradigme holographique pourrait servir de modèle en psychologie humaniste, phénoménologique et transpersonnelle. Le psychiatre John R. Batista, cite Anderson et Bentov à l'effet que toute l'information potentielle au sujet de l'univers est encodée de façon holographique dans le spectre de patterns de fréquences et dit qu'en faisant taire le cerveau par la méditation, l'individu pourrait se sentir dans un état de conscience où il est relié avec l'univers entier. Wilber ne conteste pas l'idée que la mémoire puisse fonctionner selon un mode holographique, mais il met en doute les liens entre cette théorie et les états transcendants, ou que tous les esprits individuels fassent partie d'un hologramme transpersonnel. Il dit qu'en aucun cas l'esprit ou l'âme ne pourraient être réduits au cerveau ou expliqués entièrement ou seulement par la physiologie du cerveau.

Wilber présente brièvement sa vision des choses dans *Le paradigme holographique*, mais il l'expose davantage dans *Une brève histoire de tout*. On s'éloigne de la science pour entrer dans ce que Wilber appelle la philosophie pérenne, ou essence transcendantale des grandes religions, notamment hindouisme et bouddhisme, tout en empruntant à la philosophie et à la psychologie occidentales. Sa vision des choses est souvent appelée la théorie intégrale. Il voit l'évolution en tant qu'Esprit qui se déploie, de la matière, à la vie, au mental, au spirituel et à l'ultime, dans un processus d'auto transcendance marqué de sauts ou bonds créatifs. L'Esprit, présent à l'origine et tout au long de l'évolution, se manifeste et se réalise toujours plus à chaque stade, jusqu'à devenir conscient de lui-même, à reconnaître sa vraie nature aux stades les plus élevés. L'état ultime non duel ne constitue pas un

changement d'état, mais la reconnaissance d'un état qui est toujours là.

L'univers se présente comme une hiérarchie de holons allant des domaines les plus bas, les plus denses et les plus fragmentaires aux plus élevés, les plus subtils et les plus unitaires. On entend par holon, une entité qui est simultanément un tout en soi et une partie d'un autre tout. Ainsi, l'atome est un tout de quarks et partie d'une molécule, la molécule partie d'une cellule, partie d'un organe, partie d'un organisme et ainsi de suite. Un niveau supérieur transcende et inclut le niveau inférieur, mais non l'inverse et Wilber utilise le terme "holarchie" plutôt que hiérarchie. À chaque niveau, il y a inter connectivité des holons. Nous vivons dans un monde d'émergence créative dans lequel les holons émergent. D'un niveau à l'autre, la profondeur ou conscience augmente et l'étendue, ou nombre de holons, diminue. Les holons peuvent être soumis à quatre pulsions, dont deux horizontalement, agence ou maintien de sa totalité, communion ou adéquation et intégration à l'intérieur du tout supérieur auquel il appartient, et deux verticalement, transcendance visant à créer des holons de niveau supérieur, et dissolution en sous holons ou holons de niveau inférieur (un atome qui se désintègre, une cellule ou un organisme qui meurt et se décompose).

Les holons évoluent selon quatre holarchies, qu'il schématise en quatre quadrants traitant de l'intérieur et de l'extérieur ainsi que de l'individuel et du collectif. À titre d'exemple, le quadrant supérieur droit, qui représente l'individuel extérieur ou comportemental, comprend notamment les atomes, les molécules, les organismes. On retrouve dans le quadrant supérieur gauche, individuel intérieur ou intentionnel, la sensation, la perception, les émotions, les symboles, les concepts jusqu'aux niveaux les plus élevés de

conscience. Le quadrant inférieur droit, extérieur collectif ou social passe des galaxies, aux planètes, aux familles d'espèces, aux sociétés, aux états, aux tribus. Le quadrant inférieur gauche, intérieur collectif ou culturel, s'adresse à l'aspect culturel, ou espace commun, ou identités intérieures, notamment physique, végétatif, rationnel. Il y a interaction entre les holons des quatre quadrants qui doivent évoluer ensemble.

Dans l'évolution humaine, il parle de façon simplifiée des Trois Grands, considérant ensemble les deux quadrants du côté droit qu'il appelle le cela, le quadrant supérieur gauche étant le je et le quadrant inférieur gauche étant le nous. Les diverses quêtes de connaissance et de vérité des humains se font selon des approches ou langages qui correspondent aux quadrants. Le côté droit, dit monologique, est objectif et s'applique aux sciences empiriques, analytiques et systémiques. Le langage du quadrant supérieur gauche est subjectif, celui du je, de l'attention et de la conscience. Celui du quadrant inférieur gauche porte sur la dimension culturelle et intersubjective, la vision du monde, l'éthique, la morale. Sur le chemin de l'évolution, il doit y avoir différentiation et intégration de ces trois langages. Il ramène même le développement de la connaissance en deux sentiers, celui de droite qui consiste à étudier des objets avec les sens et leur extension et celui de gauche qui nécessite l'interprétation.

En ce qui concerne plus spécifiquement le développement de la conscience humaine, ou la partie humaine du quadrant supérieur gauche, Wilber identifie neuf stades, qu'il serait trop long à décrire ici : physico-sensoriel, fantasmatique-émotionnel, mental représentationnel, mental règle/rôle, formel-réflexif, logique-visionnaire, psychique, subtil et causal. Il donne un aperçu du développement typique, de la naissance à l'âge adulte, à travers ces stades. À partir du

psychique, on entre dans le domaine du développement spirituel, transpersonnel ou superconscient, où l'Esprit s'éveille, se reconnaît lui-même en tant qu'Esprit. Le causal correspond à la plénitude de l'Être, et pourrait laisser place au Non Duel. Le développement moyen de la société peut correspondre à l'un de ces niveaux alors que quelques individus peuvent le dépasser, mais il est difficile de progresser au-delà du niveau moyen du monde qui nous entoure.

Selon Wilber, la Grande Holarchie a fait partie de l'arrière-plan culturel de la plus grande partie de l'histoire de l'humanité, même à l'époque des chasseurs-cueilleurs alors qu'on trouvait une holarchie simplifiée de la terre, de l'humain et du ciel, mais les Trois Grands n'étaient pas différenciés L'époque des Lumières a amené leur différentiation en art, sciences et morales, mais sans leur intégration. La gauche, ou l'intériorité a alors été négligée au profit de la droite. Le pouvoir de l'industrialisation ajouté aux réalisations de la science empirique ont fait oublier la dimension intérieure, l'introspection, la communication et l'interprétation. La tendance récente de l'écologie profonde, qui prend ses racines dans le Romantique, mènerait vers un retour en arrière, vers la nature objective, plutôt que vers une intégration de l'Esprit permettant de poursuivre l'évolution vers les niveaux supérieurs.

Dans *Une théorie de tout : Une vision intégrale pour les affaires, la politique, la science et la spiritualité*, Wilber insiste surtout sur l'importance d'une vision intégrale et ses applications. Il souligne que la somme des connaissances, des sagesses et des technologies est de plus en plus accessible à tous, permettant une unité dans la diversité et favorisant notre évolution vers un village global. Il y voit toutefois un obstacle majeur à surmonter qui réside dans l'égocentrisme et le narcissisme de notre génération, ou génération

du moi. Il s'attarde davantage au concept de Spirale Dynamique développé par Clare Graves et sophistiqué par Don Beck et Christopher Cowan, où le développement humain est vu comme une progression à travers neuf niveaux ou vagues, dont chaque niveau transcende et inclut son prédécesseur. Ces niveaux correspondent sensiblement à ceux déjà exposés par Wilber dans ses ouvrages précédents.

Un saut important consiste à passer d'une pensée de premier palier des niveaux un à six, à une pensée de second palier à compter du niveau sept, où l'on commence à prendre conscience de l'ensemble de la spirale, à un passage au pluralisme, à l'intégral. Il y aurait actuellement de 1 à 2 % de la population ayant atteint ce palier et environ 20 % au niveau précédent ce saut de palier. Une vision intégrale doit tenir compte de tous les niveaux et de tous les quadrants présentés plus haut, rechercher l'unité dans la diversité. Sans rejeter les sciences, il suggère d'intégrer une spiritualité profonde, une investigation directe de la preuve révélée aux niveaux supérieurs de développement de la conscience, qui ne cherche pas à imposer ses croyances, mais qui invite chacun à développer son propre potentiel unique, à découvrir sa propre spiritualité profonde. Au niveau social et politique, une vision intégrale consiste à tenir compte à la fois des aspects extérieurs, économique, technologique et des aspects intérieurs, valeurs, conscience, et de tous les niveaux. La croissance technologique devance le développement intérieur, d'où la nécessité d'une croissance collective en maturité et en sagesse. Plus on inclut de perspectives dans un système cohérent, plus l'image qui se révèle à nous est précise et exacte.

Wilber insiste aussi sur l'importance d'une pratique intégrale, incluant la méditation et la contemplation et dit :

« […] ce qui importe n'est pas tant d'apprendre mes modèles particuliers que de mettre en pratique vos propres capacités intégrales ».

Et concernant un horizon au plus haut niveau, il mentionne que :

« […] la vision intégrale, après avoir rempli sa mission, est finalement éclipsée par la radiance de l'Esprit, de cet Esprit qui était trop flagrant pour être reconnu, trop proche pour être atteint ».

Le sens de l'existence de Jean Staune

Dans *Notre existence a-t-elle un sens ?* Jean Staune aborde la question sous l'angle des nouveaux développements en physique, des multiples théories de l'évolution, ainsi que de l'étude du cerveau et de la conscience. Je ne reviendrai pas sur la physique moderne, déjà traitée plus haut, si ce n'est pour dire que Staune, comme plusieurs autres, insiste sur le rôle de l'observateur dans l'expérimentation physique. Se basant sur l'analyse de la mécanique quantique, il parle d'un réalisme non physique où la réalité véritable ne correspond pas à ce que l'on peut voir, mesurer ou toucher. Il dit que :

« […] ce qui peut être considéré comme réel est abstrait et non concret, plus proche de la formule mathématique que du grain de sable ».

Concernant l'évolution du cosmos, il souligne l'extraordinaire précision des conditions initiales et des constantes physiques, ayant permis le développement de notre univers

non stérile et de sa complexité. Il suggère l'existence d'un principe créateur ou d'une intelligence supérieure.

Staune fait le point sur les différentes théories de l'évolution depuis Lamarck et Darwin. Il serait trop long de toutes les passer en revue ici, mais en voici très brièvement quelques exemples, outre l'approche classique néo-darwinienne basée sur des mutations génétiques au hasard et la sélection naturelle. Il cite Christian de Duve pour qui l'homme n'occupe qu'une position transitoire au sommet de l'échelle en attendant des êtres plus évolués, Rémy Chauvin qui parle des progrès du psychisme chez plusieurs espèces, insectes, oiseaux et autres, ou encore Anne Dambricourt qui considère la présence de processus non liés à la sélection naturelle, sorte de propriétés internes et que l'évolution va continuer de s'accélérer de façon exponentielle. Staune conclut que le hasard et la sélection naturelle ne suffisent pas à expliquer toute l'évolution, parle de sauts peu probables dans l'évolution et dit que l'on serait dû pour une nouvelle théorie de l'évolution. Il avance l'idée de plans d'organisation fondamentaux et de formes préexistantes.

Après examen des progrès en neurosciences, Staune ne croit pas que la pensée et la conscience puissent se résumer à l'activité des 100 milliards de neurones de notre cerveau, connectés chacun en moyenne à 10 000 autres neurones. Comme dans le cas de l'évolution, il présente plusieurs théories et différents points de vue. John Eccles considère un esprit ou conscience dans un autre niveau de réalité qui lit l'état des neurones à la manière d'un scanneur et les active de façon analogue à un champ de probabilité quantique. Dominique Laplane pense qu'il y a d'un côté énergie-matière et de l'autre pensée-conscience, les deux pouvant se transformer de l'un à l'autre comme c'est le cas de l'énergie par rapport à la matière, ce qui permettrait d'effacer la barrière

dualiste entre matérialisme et spiritualisme. Il est question des expériences sur le cerveau, menées par Benjamin Libet qui considère la conscience comme un champ, indépendant des neurones, et qui ne correspond à aucun des champs physiques connus. Tel que l'a suggéré Trinh Xuan Thuan, Staune avance l'idée que les mathématiques pourraient être préexistantes dans la nature et simplement découvertes par l'homme, et non une création de l'intellect humain.

Dans sa conclusion, Staune se montre partisan du dualisme de Platon, croit à un réalisme non physique séparé de la matière. Il considère probable que l'esprit humain soit en contact avec un monde de vérités mathématiques. Il adhère à l'idée d'une évolution orientée. Il parle de l'Être qui cherche à se manifester dans le monde. Là où il devient très difficile de le suivre, c'est lorsqu'il assimile l'Être à un Dieu personnel qui cherche à entrer en contact avec nous et avec lequel les fondateurs des grandes religions auraient pu entrer en contact et avoir des visions partielles de la réalité qui nous dépasse. Il considère finalement que le plus important, c'est de développer notre esprit, au point qu'il puisse se connecter à la source originelle de notre Être.

Énigme quantique et conscience

Dans *Quantum Enigma*, Bruce Rosenblum et Fred Kuttner se penchent sur les aspects énigmatiques de la mécanique quantique et la conscience de l'expérimentateur. Il y est notamment question que la particule qui n'est qu'une onde de probabilité de présence jusqu'à ce qu'une observation provoque l'effondrement de la fonction d'onde et qu'une particule soit détectée en un endroit précis, ce qui soulève un questionnement sur l'existence réelle de

phénomènes indépendants de l'observation. Rosenblum et Kuttner présentent une dizaine d'interprétations de l'énigme quantique, allant de la non-existence du monde microscopique des particules, en passant notamment par la formation d'univers parallèles pour chacun des états probables, des effets du futur sur le passé, de l'approche de Bohm dont j'ai déjà parlé, jusqu'à des interprétations qui font appel à la conscience avec Roger Penrose ou Henry Stapp. Penrose considère que la conscience est un phénomène quantique. Stapp postule l'existence de deux réalités, l'une physique et l'autre mentale qui inclut la conscience, qui seule peut faire effondrer l'onde de probabilité, et qu'ainsi le mental agit sur la matière.

Sur la conscience, Rosenblum et Kuttner parlent notamment des tenants de la conscience résultant seulement de l'activité du cerveau comme Francis Crick, et d'autres d'avis contraire comme David Chalmers qui croit que la conscience origine d'au-delà des théories physiques, ou encore de Donald Hoffman pour qui seule la conscience existe. Rosenblum et Kuttner présentent quelques analogies entre conscience et mécanique quantique, sans nécessairement établir de liens entre les deux. Pensons à la dualité entre conscience et activité cérébrales qui rappelle la dualité onde-particule, notamment l'interaction pensée-activité cérébrale qu'ils comparent à l'interaction entre particules intriquées, le fait de penser au contenu de sa pensée qui en affecte le mouvement comme l'observation de la position d'une particule empêche d'en connaître le mouvement en vertu du principe d'incertitude.

Ils soulignent la validité de la théorie quantique par son efficacité à prédire des phénomènes expérimentalement vérifiables. Le succès des applications qui en résultent en démontre d'ailleurs l'efficacité puisque le tiers de l'économie

découle d'applications reliées à la mécanique quantique. Ils mentionnent toutefois qu'il s'agit d'un modèle décrivant bien des phénomènes, mais qui ne permet pas d'expliquer le pourquoi de l'univers et de l'homme. Ils dénoncent toutefois la tendance souvent discutable d'invoquer la mécanique quantique pour tenter d'expliquer des phénomènes dits paranormaux.

Des niveaux d'organisation avec Henri Laborit

Dans *Dieu ne joue pas aux dés*, Laborit se montre un excellent vulgarisateur en physique, alors que sa spécialité porte sur la biologie. Il s'avère aussi un très bon communicateur. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire son introduction où il nous présente un magnifique portrait de l'homme et de son évolution. Ce texte forme un tout tellement bien ficelé que ce ne serait pas lui rendre justice que d'en choisir des extraits. Ce n'est toutefois pas ses exposés sur la physique que je veux souligner ici, mais sa vision de l'univers et du vivant fondée sur les niveaux d'organisation.

Il préfère parler des êtres vivants que de la vie, disant de la vie que l'on ne sait pas où elle commence et où elle finit. Il fait le constat que tous les organismes vivants, et même avant à partir de la molécule, en passant par la cellule et les organes, jusqu'à l'organisme entier, sont faits de niveaux d'organisation, chaque niveau étant régulé par une énergie ou information-structure provenant du système qui l'englobe, un niveau d'organisation supérieur. Il dit qu'un être vivant n'existe que pour être, pour maintenir son information-structure. La complexité augmente avec le nombre de niveaux d'organisation. En biologie, il assimile

l'information-structure à des mémoires, mémoire génétique, mémoire immunitaire, mémoire nerveuse. De son exploration de la physique, il retient que la matière dite inanimée est aussi constituée en niveaux d'organisation englobés, des quarks et des électrons, aux atomes, aux molécules, aux étoiles, aux galaxies, aux amas de galaxies.

Le schéma biologique se prolonge chez l'être humain par l'organisation sociale. L'information-structure passe alors par le langage. Un apprentissage ou une expérience laisse des traces moléculaires dans le système nerveux de l'être humain. Le cerveau de l'homme crée, par ses neurones associatifs, une symbolique, un imaginaire, à partir des éléments sensoriels. Chacun de nous possède une symbolique personnelle qui s'inscrit dans un autre niveau, une symbolique interpersonnelle. Elle se manifeste par le langage qui permet de transmettre la mémoire entre individus et entre générations. L'apprentissage du plaisir amène l'homme à défendre les objets et les êtres gratifiants et l'espace où il les trouve. Il en résulte de la compétition et un mode de domination. L'homme s'est fait une idée fragmentée du monde qu'il transpose à sa famille puis aux groupes professionnels, confessionnels, politiques, ethniques, nationaux et étatiques, mais non à l'ensemble de l'espèce et de la biosphère. Chaque groupe humain, sous-ensemble de la structure de l'ensemble croit à la valeur globale de sa sous-structure et désire l'imposer aux autres. Laborit dit que la croyance de l'homme en sa liberté ne lui a pas permis de trouver un système englobant pour le réguler et qu'il a alors inventé les mythes, les religions, les morales et les lois étatiques, qui ne se sont pas avérés valables pour l'ensemble de l'espèce, mais pour des sous-groupes agressifs et prédateurs.

Il donne des exemples de passage d'un niveau à un autre par collaboration, entraide et symbiose plutôt que par

compétition et domination. Il en est ainsi de la symbiose des mitochondries dans les cellules, des regroupements de cellules pour former des multicellulaires, de l'association de cellules en organes. Il invite à ne pas se limiter à l'intérêt de l'individu, du groupe ou d'un sous-ensemble, mais de considérer la signification d'un événement ou d'une action à l'égard de l'humanité entière. Il espère que le seul fait de se sentir seul dans ce cosmos angoissant, une angoisse cosmique, puisse pousser les hommes à se serrer les uns contre les autres et développer une conscience cosmique qui nous permette de sortir de notre niche étroite.

L'Institut des sciences noétiques et Willis Harman

L'institut des sciences noétiques a été fondé en 1973 par l'astronaute Edgar Mitchell, qui a participé à la mission Apollo 14 et marché sur la Lune. Il vise notamment l'étude multidisciplinaire de la conscience, de l'esprit et des potentiels humains, ainsi que des paradigmes émergents dans les domaines de la science, des affaires et de la société.

Willis Harman en a été le président pendant plusieurs années. Il expose sa vision des choses dans *Une nouvelle vision de la conscience*. Comme plusieurs auteurs dont il a été question précédemment, il croit le temps venu d'un nouveau paradigme qu'il considère déjà en voie de se manifester. Il part d'un principe de conscience en tant que réalité causale. Il rappelle que la seule expérience de la réalité que nous éprouvons émane de notre conscience, de nos perceptions, sans oublier nos croyances intériorisées dans l'inconscient, forgées par un ensemble complexe de suggestions qui émanent de notre éducation et de notre environnement social. Il

souligne aussi que notre potentiel dépasse ce que nous pouvons imaginer et que les limites à l'esprit humain sont souvent dictées par nos croyances et notre résistance. Il mentionne que le système de croyances est porteur des hypothèses inconscientes sur la nature de soi et ses relations avec les autres, ayant pour effet de filtrer et transformer l'information et se protéger en préservant l'illusion de comprendre.

Il considère que la science occidentale réductionniste des derniers siècles s'est de plus en plus orientée vers la technologie, le soutien économique et les applications militaires. En insistant sur l'objectivité et la répétitivité, elle a écarté le champ de l'expérience subjective, intuitive et spirituelle. Cette approche influence notre façon de voir le monde. Il présente trois façons de voir le monde. La première, qui domine depuis quelques siècles voit l'univers essentiellement constitué d'énergie et de matière, dont la conscience surgit à un certain niveau d'évolution et de complexité. La deuxième est l'approche dualiste selon laquelle l'énergie et la matière peuvent être étudiées par la science, et que l'esprit constitue une sorte de monde à part qui peut être appréhendé par une exploration intérieure et subjective. La troisième considère la conscience comme étant l'élément fondamental à partir duquel l'énergie et la matière émergent. Le changement de paradigme anticipé et souhaité consisterait à passer de la première à la troisième façon de voir les choses.

Harman propose que la science fasse une plus grande place à la conscience. Il donne en exemple les facultés paranormales et les phénomènes psychiques pour lesquels les critères rigoureux de la méthode scientifique objective sont difficilement applicables. Il considère que le problème se pose avec encore plus d'acuité lorsqu'il est question d'expériences subjectives qui représentent un enjeu crucial de la recherche sur la conscience, l'intuition profonde, la créativité.

Il appelle la science à s'ouvrir à une approche holistique et holarchique intégrant des explications complémentaires d'un même phénomène et tenant compte des rapports subjectifs de l'expérience intérieure profonde. Il considère que la réalité est trop riche pour être pleinement représentée par les modèles de la science actuelle. Terminons par cette citation :

> *« […] le monde des choses matérielles est dans une certaine mesure intégré dans un univers vivant, qui est lui-même intégré dans un champ de conscience, ou Esprit […] les choses ne sont pas ─ et ne peuvent être ─ séparées; chaque chose est intégrée à la grande chaîne de l'être et du vivant ».*

Science et spiritualité avec Robert Linssen

Robert Linssen s'est particulièrement intéressé au rapprochement entre science et spiritualité. Parmi ces nombreuses publications, Ti-cul a exploré *Au-delà du hasard et de l'anti-hasard*, *L'homme transfini* et *L'Univers corps d'un seul vivant*. Je ne m'attarderai pas ici en détail au contenu de ces livres qui se réfèrent largement à plusieurs des auteurs dont il a déjà été question plus haut, notamment Krishnamurti, Capra, Bohm, Sheldrake, Prigogine, Charon. Soulignons toutefois quelques-unes de ses idées maîtresses. Il parle de l'unité fondamentale de la réalité ultime de l'univers et de l'homme. Il voit l'univers comme un seul vivant dans lequel les hommes constituent des membres apparemment séparés, et appelle à une vision globale et holistique. Il considère que le monde extérieur repose sur un monde intérieur spirituel qui l'englobe et le domine. L'évolution émergerait de la matière, permettant l'expression d'énergies psychiques et

spirituelles qui y résident à l'état potentiel. La réalité essentielle serait un champ de conscience cosmique en perpétuelle pulsation créatrice. Se référant à Henry Stapp, il mentionne qu'un lien existe entre ces pulsations créatrices et la conscience humaine via les neurones cérébraux. Il ajoute que des ondes de probabilité émanant du champ de conscience cosmique interfèrent avec le cerveau, qui est enrobé dans un champ de conscience personnel formé par la mémoire et l'ego, ce qui entrave le processus créatif. Il déplore que la science n'intègre pas la conscience. Selon lui, la redécouverte de la sagesse instinctive du corps humain et de son intelligence requiert un état d'attention où n'interviennent pas les automatismes mentaux.

Ouf !

L'étude des auteurs présentés dans ce chapitre ne constitue évidemment pas un tour d'horizon exhaustif.

Dans le domaine de la physique, on aurait pu aborder les ouvrages d'un Michio Kaku qui s'est notamment intéressé à la théorie des supercordes et la M-théorie.

Dans le domaine de la biologie et de la santé, il aurait été intéressant de se pencher sur les idées d'un Bruce Lipton qui, comme Willis Harman, croit beaucoup à l'influence du conditionnement, des croyances acquises et de l'environnement sur le comportement des organismes biologiques, idées qui font partie de sa théorie du contrôle épigénétique. Il dit toutefois qu'il ne suffit pas d'exercices communs de pensée positive pour changer nos perceptions et nos croyances dont 95 % émanent de notre subconscient, mais qu'il faut une grande attention permettant d'en comprendre le mécanisme et d'en modifier la programmation. Comme d'autres que nous avons

vus, il croit aussi que l'évolution repose davantage sur la coopération que sur la compétition et croit à une force motrice invisible qui nous gouverne.

En se rapprochant davantage du domaine spirituel, un Deepak Chopra dépasse le monde de la médecine pour s'intéresser notamment à la synchronicité des événements, dont l'orchestration serait le résultat d'une conscience non locale qui pourrait être approchée par la méditation, l'attention et l'intention consciente. Il considère aussi que la nature de la réalité ne peut être vraiment comprise seulement à partir de l'observation sensorielle.

Et combien d'autres ?

Mais après avoir ainsi butiné auprès de tous ces auteurs et toutes ces théories, Ti-cul a besoin d'en laisser composter le terreau à partir duquel pourraient foisonner les fleurs lumineuses de son imagination pour éclairer ses rêves, ou à tout le moins nourrir sa réflexion.

Chapitre 22 Qu'en pense Ti-cul ?

Après avoir examiné dans le rétroviseur les quelque 14 milliards d'années passées, depuis le big bang, l'apparition de la matière, la formation des étoiles et des galaxies, celle du système solaire, la naissance et l'évolution du monde vivant, le développement de l'être humain et sa socialisation, ainsi que le parcours et les lectures de Ti-cul, le temps est venu de faire le point à savoir où il se situe dans tout cela. L'idée n'est pas d'ajouter une nouvelle théorie à la multitude de celles qui existent déjà, mais plutôt de mettre de l'ordre dans ses idées et de partager ses réflexions.

Il y aurait de quoi rédiger un essai sur chacun des thèmes qui seront abordés, mais j'essaierai plutôt de synthétiser le tout dans un chapitre, de façon à avoir une meilleure vision globale. Synthétiser ne veut tout de même pas dire réduire l'information en une fiche synthèse de moins d'une page, comme Ti-cul a dû en produire lorsqu'il a travaillé pour le gouvernement du Québec. En effet, dans un ministère où il a travaillé, dont le nom était aussi long que les fiches synthèses et changeait à chaque élection ou remaniement ministériel, une telle fiche était demandée par le sous-ministre ou un attaché politique du cabinet du ministre à chaque fois qu'un journaliste lâchait un pet, le but n'étant pas d'expliquer le dossier, mais seulement de trouver une réponse toute faite de quelques secondes pour sauver la face. C'est le joyeux monde de la politique où le paraître relaie le contenu dans l'ombre.

Espérons que la synthèse qui suit ne sera pas trop chaotique. Sinon, peut-être qu'un phénomène de résonance entraînera Ti-cul dans un saut vers un attracteur de lumière dans lequel les idées intriquées s'assembleront comme par

miracle dans un tout cohérent à faible entropie d'où pourra émerger une nouvelle conscience.

L'Être

S'il y a une évidence qui semble s'imposer, c'est celle d'être, donc de l'existence de l'Être. Je sais que ça ne fait pas très original et que l'on pourrait confondre Ti-cul avec Descartes et son célèbre « Je pense, donc je suis ». Après tout, son idée ne semble pas si bête. Même si le monde n'était qu'une illusion, il faudrait au moins admettre son existence en tant qu'illusion. Mais la ressemblance avec Descartes s'arrête là. Ses idées de preuve ontologique de l'existence de Dieu, du bon vieux dualisme à la Platon et de l'homme-machine ne font pas bon ménage avec la façon de voir de Ti-cul. Longtemps avant Descartes, cinq siècles avant J.-C., Parménide d'Élée exposait une philosophie de l'Être, qui est un.

Considérant l'Être comme le tout, difficile d'imaginer une espèce de vieux sage tout-puissant flottant quelque par hors du tout, d'où il dirigerait l'évolution de l'univers, de la vie et de l'homme. Il imagine plutôt que l'Être est tout, qu'il est dans tout et que tout est en lui. Il assimile l'Être à une conscience, à "la" conscience. À l'origine, l'être est conscient d'être conscience, ou du moins il en a le pressentiment, puisqu'il n'est pas manifesté. Il en est toutefois suffisamment conscient pour entreprendre l'aventure de l'univers, se projeter, se manifester, se réaliser. Ainsi la conscience serait présente dès l'origine des choses, bien qu'à l'état latent. Il est en effet difficile d'imaginer que l'homme puisse avoir attrapé soudain la conscience à travers les synapses de ses neurones comme on attrape des pellicules.

On pourrait aussi appeler l'Être « Esprit », ce qui lui donne peut-être un petit air plus porté vers l'action. L'Esprit ne se contente pas d'être, d'exister, mais il se manifeste pour prendre conscience de lui-même. Ça ne veut pas dire pour autant que l'on replonge dans le dualisme esprit-matière. L'Esprit ne crée pas l'énergie, la matière. Il se crée, se manifeste en tant qu'énergie puis en tant que matière, qui est une sorte de vibration, si l'on s'inspire de la théorie des supercordes, et une condensation d'énergie ou de probabilité d'énergie comme nous l'inspire la mécanique quantique. On devrait donc parler d'immanence plutôt que de transcendance. La question à savoir si la matière existe ou s'il ne s'agit que d'une représentation de l'Esprit n'a pas vraiment d'importance. Il suffit d'admettre que l'Esprit est conscient de sa propre représentation du monde, que cette représentation existe, peu importe qu'elle repose ou non sur une réalité dite objective.

On voit poindre une notion de champ. Il est intéressant d'imaginer un champ général de représentation de l'Esprit manifesté. Le monde des sciences est maintenant féru des champs, champ gravitationnel, champ électromagnétique, champ de forces nucléaires faible et forte. Et voilà que Sheldrake nous propose l'idée de champ morphique, champ morphogénétique et autres. Faisons-nous plaisir à l'idée d'un champ vibratoire primordial, basé sur les vibrations des supercordes, vibrations qui constituent autant un chant qu'un champ, la douce mélodie de la manifestation de l'Être.

La créativité

La créativité semble constituer le véritable moteur de l'Être, de la manifestation de l'Esprit. Quand on parle de

créativité, on pense tout de suite au monde des arts. Pourtant, il n'y a pas de raison de croire que la créativité, comme la conscience, a poussé un beau jour à l'orée des neurones humains. Il suffit de voir l'extraordinaire diversité de la vie au sein de la biosphère pour se rendre compte que la créativité n'est pas le propre de l'homme. Il suffit également de regarder des images du télescope Hubble ou des représentations de l'échelle quantique de la matière pour comprendre que la créativité transpire dans tout l'univers, bien au-delà de la matière animée et du monde des êtres dits vivants. L'idée d'une créativité immanente, intrinsèque à l'Être n'est pas non plus nouvelle. On peut penser à l'élan vital ou l'évolution créatrice de Bergson, à la volonté de puissance de Nietzsche, à la puissance d'exister de Spinoza.

On a vu au dernier chapitre que les mathématiques du chaos, des structures dissipatives et des attracteurs étranges peuvent constituer un modèle descriptif intéressant des sauts de créativité, et peut-être même offrir une certaine prédictibilité sur la localisation dans le temps de ces sauts, si l'on fait l'hypothèse d'une loi log-périodique comme le propose Nottale. Mais les avis indiquent surtout que cette analyse traduit un constat d'un caractère imprévisible et non déterministe dans l'évolution. On peut s'interroger sur la compatibilité entre la créativité et les lois de la physique. Il n'est toutefois pas farfelu de penser que les lois physiques pourraient elles-mêmes résulter de la créativité de l'Être. Planck, ce petit malin, a eu la brillante idée de fixer une limite de temps et d'espace en deçà desquelles nos lois et nos modèles s'estompent derrière une singularité. À l'échelle de l'homme, ces limites peuvent être confondues avec une sorte de point zéro, mais rien n'empêche qu'à l'échelle des premiers instants de l'univers, un processus créatif ait pu mener à la fixation de ses lois et de ses constantes. Les chapitres précédents

démontrent aussi à quel point la créativité est omniprésente depuis les supercordes, en passant par les particules, le cosmos, les atomes lourds, les molécules, la chimie prébiotique, les cellules, les organismes vivants, l'être humain, la culture, les arts, les sciences, l'organisation sociale.

Une vision coopérative et globale

L'histoire nous a souvent fait croire à une fragmentation de l'Être. Il est vrai qu'une certaine vision orientale des choses se voulait plus holistique, si l'on remonte à Lao Tseu et au Bouddha. Mais le monde occidental a depuis longtemps nourri une approche fragmentée. À l'aube de l'explosion intellectuelle des Grecs, cinq siècles avant J.-C., Héraclite d'Éphèse croyait que la nouveauté ne pouvait naître que du conflit des contraires. Puis, un peu plus d'un siècle plus tard, Leucippe et Démocrite d'Abdère introduisirent l'idée d'assemblages d'éléments ou agrégats de minuscules unités de matière, les atomes. Mentionnons que déjà au temps de Pythagore et de Platon, on accordait une large place au langage mathématique du monde, expression d'ordre et d'harmonie, que l'on semblait alors associer à un monde supérieur. Avaient-ils alors une idée de l'importance que les mathématiques occuperaient en science et dans le monde plusieurs siècles plus tard ? On note aussi le dualisme esprit/matière et l'idée de transcendance qui s'implante à partir de Platon et d'Aristote. D'ailleurs, le concept de premier moteur, cher à Aristote, a bien servi l'évolution de la pensée religieuse qui a dominé jusqu'à la Renaissance.

Mais le paradigme qui s'est vraiment imposé au cours des derniers siècles, et qui marque encore le monde, a commencé à prendre place alors que l'on découvrait la mécanique

céleste, avec les Copernic, Kepler, Galilée et Newton. La description mathématique demeure très présente, mais la vision se fait de plus en plus mécaniste. De mécanique céleste, on passe à mécanique de la nature voire à l'homme machine avec Descartes. À la même époque, Francis Bacon nous mène sur la voie d'une science qui sépare l'homme de la nature en préconisant la domination de la seconde par le premier. La révolution scientifique qui s'ensuit, entraîne dans sa foulée la révolution industrielle. L'immense succès technologique et les retombées qui en résultent sur le mode de vie de l'homme font de cette vision des choses un paradigme qui déborde largement les cercles scientifiques et industriels pour imprégner la société et l'intellect humain. Or, l'approche mécanique du monde des machines s'accommode d'une décomposition du tout, de la machine, pour en étudier chacune des parties comme une composante indépendante. Mais à trop se concentrer sur chaque composante, sur chaque fonction, on risque de perdre de vue la vision d'ensemble qui pourrait permettre de comprendre le tout, de s'en faire une vision globale.

Une approche plus globale, holistique, a commencé à se faire jour au cours du dernier siècle. Certains auteurs attribuent ce phénomène au développement de la physique qui a bouleversé notre façon de voir, autant avec la théorie de la relativité qu'avec la physique quantique. Il nous paraît pourtant difficile d'y voir un déclencheur des divers mouvements sociaux, environnementaux, philosophiques et spirituels qui suivent cette tendance. Notre vision de l'évolution de la matière et de la vie nous pousse aussi de plus en plus vers l'idée de la coopération plutôt que de la compétition. En effet, on constate qu'à tous les niveaux, des éléments s'assemblent pour se dépasser, qu'il s'agisse des quarks qui forment des nucléons, des nucléons et des électrons qui forment des

atomes, des atomes qui forment des molécules, des molécules qui forment la cellule, du noyau qui s'insère dans une cellule pour former les eucaryotes, des cellules qui forment des organismes multicellulaires ou des individus qui se donnent des structures sociales. Pendant la deuxième moitié du XX^{e} siècle, il a été beaucoup question de l'émergence d'un nouveau paradigme. Si c'est le cas, il nous semble que ce paradigme demeure pour le moins flou et échevelé.

En fait, ce sont probablement les multinationales et le pouvoir économique qui ont le mieux intégré la globalisation jusqu'à maintenant. Les sciences demeurent, la plupart du temps, cloisonnées dans un jargon de haute voltige, inaccessibles, non seulement au commun des mortels, mais aussi aux scientifiques des autres disciplines. Plusieurs grandes religions ont perdu de leur ascendant, mais ce qu'il en reste demeure une source de division et de conflits, et non des messagers d'union et d'amour de ses semblables qui n'en sont pas des disciples. Le concept d'États nations divise toujours les peuples prêts à s'affronter, qu'il s'agisse de guerres économiques ou de prétextes pour s'entretuer, à la différence que les combattants préfèrent maintenant souvent s'en prendre aux civils chez leurs adversaires plutôt qu'à opposer directement leurs forces meurtrières et s'éliminer l'un l'autre entre combattants. Les conflits n'en sont que plus durables. Il s'agit sans doute là de l'exemple le plus frappant de développement durable dont les bien-pensants aiment se gargariser.

Pourtant, malgré ce sombre constat, l'évolution poursuit discrètement sa voie vers la globalisation. On prend de plus en plus conscience de l'interrelation des éléments qui constituent la biosphère, Gaïa, et même au-delà dans le cosmos. L'économie est bel et bien devenue mondiale avec le développement des moyens de transports et de communication,

et comme je l'ai déjà mentionné, les multinationales qui contrôlent l'essentiel de la production de masse. Les petits ministres des finances disséminés ici et là autour de la planète ont beau tenter de nous faire croire qu'ils contrôlent la situation, il semble évident qu'ils ne sont pas de taille à moins de constituer un gouvernement mondial. Considérons que les G-8, G-20 ou peu importe le nombre, et des organismes comme l'ONU, constituent des balbutiements d'une cohésion sociale qui se mettra tôt ou tard en place à l'échelle de la planète. L'information se moque également des frontières même si elle échappe encore difficilement aux promoteurs de la pensée de masse.

Examinons plus en détail les aspects soulevés ci-dessus.

La vie de la biosphère

La biosphère n'a que faire de nos frontières. Les problématiques environnementales ne manquent pas de nous le signifier. Quand on parle de groupes environnementaux, on a souvent affaire à des gens qui se préoccupent surtout du "pas dans ma cour". On voit aussi beaucoup de personnes incohérentes qui se donnent bonne conscience en s'opposant à tout et rien, mais qui prêchent beaucoup moins par l'exemple. Ils n'hésitent pas à prendre la voiture ou l'avion pour aller participer à des manifestations ou de grandes séances d'ergotage contre l'utilisation du pétrole et le gaspillage d'énergie. On a ainsi de la difficulté à suivre le message des environnementalistes sérieux qui cherchent consciencieusement à faire avancer notre compréhension des choses et les grandes orientations à privilégier, car elles sont noyées dans une mer agitée de contestations disparates souvent axées sur des intérêts particuliers.

Il y a deux préoccupations planétaires dont on parle beaucoup : les changements climatiques et la biodiversité. Un autre point important, soulevé par le Club de Rome en 1972, semble presque totalement occulté aujourd'hui. Il s'agit des limites à la croissance sur une planète limitée. On pourrait bien sûr soulever plusieurs autres problématiques environnementales dont les impacts sont moins globaux, plus localisés. Les craintes d'une catastrophe nucléaire hantent aussi les esprits, mais nous y reviendrons dans une autre section.

Les changements climatiques constituent la grande crainte de l'heure. Bien que ce ne soit pas toujours clair, à la lumière des différents scénarios apocalyptiques des spécialistes, si l'on craint pour l'homme ou pour la biosphère. Il semble que l'homme ait réellement raison de craindre pour lui-même à moins d'un virage majeur à court terme. Il n'est toutefois pas évident de dire si les scénarios proposés par les spécialistes des changements climatiques visent juste, s'ils sont trop optimistes ou trop pessimistes. Les modèles peuvent difficilement intégrer toute la complexité des mécanismes de Gaïa et encore moins celle d'un acteur majeur, l'ego humain. Lovelock a bien démontré comment la planète et ses habitants sont parvenus, pendant plus de trois milliards d'années, à réguler le climat et la composition de l'atmosphère en homéostasie ou dans des conditions propices au maintien et à l'évolution de la vie. Pourtant, depuis l'apparition de la première cellule, il y en a eu des bouleversements climatiques majeurs, avec alternance de périodes glaciaires et des périodes de réchauffement, et nous sommes là aujourd'hui. Mentionnons les épisodes "Terre boule de neige" de l'huronien il y a 2,4 milliards d'années, du sturtien il y a 730 millions d'années et du marinoen il y a 635 millions d'années. Des épisodes de réchauffement ont permis un foisonnement du monde des êtres vivants. L'ère secondaire ou

mésozoïque, à partir d'il y a environ 250 millions d'années, marquée par des climats chauds sur toute la planète et l'absence de glace aux pôles, a vu apparaître une extraordinaire diversification de la vie terrestre et aquatique. C'est également lors d'une période chaude avec ses forêts tropicales humides d'un pôle à l'autre au début de l'ère tertiaire, soit au paléocène et à l'éocène, il y a environ 40 à 65 millions d'années, que s'épanouissent les mammifères, dont les primates qui ont mené à ces fameuses bibittes intellectuelles à deux pattes qui lisent ce texte. D'importantes quantités de dioxyde de carbone et de méthane avaient alors été libérées dans l'atmosphère par des phénomènes naturels et la température s'est élevée de 8 °C dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord et de 5 °C sous les tropiques. Plus près de notre époque, le développement des préhumains et des humains est une belle histoire d'adaptation aux fréquents changements climatiques. Au pléistocène, à partir d'il y a 1,65 million d'années jusqu'à environ 12 000 ans passés, la glaciation s'est avancée et a reculé une vingtaine de fois dans l'hémisphère nord.

Bien sûr, on arguera que la présente phase de réchauffement est due à l'activité humaine plutôt qu'à des phénomènes naturels. Pourtant, Ti-cul n'arrive pas à s'imaginer, lui et ses semblables, comme une sorte de démons ou de monstres sortis soudain du néant ou d'un autre univers pour venir détruire la planète. L'homme émane de la nature, il en fait partie intégrante. On peut donc considérer que l'activité humaine fait partie de l'action de la nature sur elle-même. Ça ne veut évidemment pas dire qu'il faut préconiser un laisser-aller et se fermer les yeux puisque la nature a aussi pourvu l'homme d'intellect et de conscience pour se rendre compte de ses actes et de leurs impacts, ainsi que d'une capacité particulièrement puissante d'interférer sur son habitat.

L'homme a pris racine en devenant agriculteur et éleveur plutôt que chasseur-cueilleur. Il s'est rendu extrêmement vulnérable aux changements climatiques. Il a édifié d'énormes nids ou cités presque au fil de l'eau, où s'entassent et grouillent souvent des dizaines de millions d'habitants. Malgré sa science et sa technologie, il n'est plus du tout évident pour la marée humaine de se déplacer et de modifier son mode de vie pour s'adapter notamment à une fonte des calottes glaciaires et une remontée du niveau des eaux. Le Groupe d'information et d'études sur le climat (GIEC) évalue à 40 millions le nombre de personnes déplacées pour des raisons environnementales. Imaginez ce qu'il en sera si de grandes mégalopoles sont envahies par les eaux à la suite d'une remontée du niveau des océans, d'autant plus que, selon l'ONU, 924 millions de personnes résident dans des bidonvilles et n'auraient certes pas les moyens de se reloger. D'ailleurs, près de 45 % de la population de la planète habite des régions côtières. Il semble toutefois que, du moins à court terme, disons pour les décennies et le siècle à venir, il y ait plus à craindre pour l'homme que pour la planète, la vie et l'évolution de la conscience. Parions que l'homme, comme les bactéries longtemps avant lui, ne disparaîtra pas. Mais sa population pourrait se trouver drastiquement réduite, ce qui permettra à des espèces plus évoluées d'accentuer le cheminement vers une conscience plus épanouie. Je reviendrai d'ailleurs plus loin sur les questions de croissance excessive et de surpopulation. Imaginons une conférence internationale de cyanobactéries, il y a quelques milliards d'années, en état de panique parce qu'elles produisaient de l'oxygène, qui leur était toxique. Sans cet oxygène, nous ne serions pas là aujourd'hui. L'homme a le nez trop collé sur son existence, si courte à l'échelle de la planète et de l'univers, pour imaginer des conditions de vie très différentes de

celles de notre époque. Il a peut-être trop tendance à chercher le maintien d'un statuquo qui n'est pas viable à long terme dans un système qui a toujours évolué et continuera d'évoluer.

Peut-être que l'homme, et la nature à travers lui se servent inconsciemment un avertissement sur la nécessité de s'adapter à un réchauffement inévitable à plus long terme. Le Soleil lui-même évolue comme toute étoile de sa catégorie. À long terme, soit dans moins de 100 millions d'années selon Lovelock, les conséquences de son réchauffement sur notre formidable boule vivante seront non seulement beaucoup plus drastiques que le réchauffement dû à l'activité anthropique, mais trop importantes pour permettre le maintien du système de régulation de Gaïa tel qu'il existe actuellement. En effet, compte tenu de l'augmentation d'énergie solaire propre à l'évolution normale du Soleil, un taux de dioxyde de carbone près de zéro serait alors nécessaire au maintien d'une température adéquate. Espérons que la conscience aura, entre temps, trouvé moyen de s'épanouir, et qu'à défaut d'avoir atteint son terme, elle aura su se diffuser ailleurs dans le cosmos ou se fusionner avec d'autres manifestations de conscience ailleurs. Comme dit Lynn Margulis :

> *« […] avec chaque crise la biosphère semble faire un pas en arrière et deux pas en avant, qui sont une solution de l'évolution qui dépasse les limites du problème initial ».*

Demeurons donc plutôt optimistes. Lovelock, dans *A Rough Ride to the Future*, souligne une inflation dans l'évolution depuis environ trois siècles, en lien avec notre capacité à utiliser de l'énergie, l'explosion des inventions et une forte croissance démographique. Il soulève la question à savoir si une nouvelle forme de vie, sorte de symbiose entre nos

inventions électromécaniques et notre vie actuelle à base de carbone, ne serait pas en train de naître, une forme de vie beaucoup plus résistante à des températures élevées. Il est toutefois normal que l'homme s'active à chercher des solutions à court terme pour maintenir sa présence ou à tout le moins assurer sa survie.

À plus court terme, l'homme devrait trouver à la fois des solutions permettant de ralentir le réchauffement et des solutions permettant une survie d'une partie de l'humanité capable de poursuivre son évolution vers une espèce nouvelle. Pour ralentir le réchauffement, on peut penser à des créations synthétiques capables de fixer du carbone, à la formation de nuages artificiels faisant office de boucliers réfléchissant de l'énergie solaire. On parviendra sans doute à optimiser grandement l'efficacité de conversion de l'énergie solaire en électricité. On s'inspirera peut-être de nos mitochondries pour apprendre à synthétiser de l'énergie à partir des sucres. Mais il faudra aussi sans doute cesser de se faire peur face à l'énergie nucléaire en imaginant les pires catastrophes possible, et accepter de s'y convertir pour réduire drastiquement notre utilisation de combustibles fossiles responsables des émissions de gaz à effet de serre. On devra probablement aussi se regrouper dans des cellules restreintes, ou des cités à atmosphère contrôlée dans des zones moins vulnérables. On pourrait aussi devoir opter davantage pour des aliments synthétiques non dépendants des grandes superficies d'agriculture intensive.

Certains groupes écologistes semblent craindre une perte de biodiversité et manifestent beaucoup d'émoi face à des espèces vulnérables et menacées. Nous partageons leur émerveillement face à cette prodigieuse diversification d'êtres vivants. Toutefois, si l'on regarde dans le miroir du temps, sur plusieurs centaines de millions d'années, on

constate qu'il y a eu plusieurs extinctions massives, à commencer par celle de la faune d'Ediacara. J'en ai parlé au fil des chapitres sur l'évolution et je ne les reprendrai pas ici. Selon Margulis, plus de 99,99% des espèces apparues sont aujourd'hui éteintes. Or à chaque extinction massive, non seulement la biodiversité s'est rapidement rétablie, mais la nature en a profité pour se dépasser en créant des espèces beaucoup plus évoluées que celles disparues. Si belle soit la nature dans sa forme actuelle, Ti-cul croit trop fermement à la magie de l'évolution et de l'épanouissement de l'Être pour s'y accrocher et lutter pour une sorte de maintien du statu-quo, fût-il en matière de biodiversité. C'est d'ailleurs en périodes de contraintes, d'instabilité et d'adversité que la nature crée rapidement de nouvelles espèces.

Et la croissance

Revenons donc sur ce que nous avons qualifié de court terme, soit les prochaines décennies. Dans la lutte aux changements climatiques, qui préoccupe de plus en plus les êtres humains, on met surtout l'accent sur la production de gaz à effet de serre liée à l'utilisation des combustibles fossiles, notamment dans l'industrie, la production d'énergie et les transports. Il est certain que le génie humain continuera, comme il a déjà commencé à le faire, à développer des technologies alternatives et mettra au point des méthodes pour capter et fixer le carbone émis. Mais plusieurs spécialistes craignent, probablement à raison, que ce soit trop peu trop tard pour assurer la quiétude de l'espèce humaine toujours en forte croissance. À la croissance de la population s'ajoute celle de la consommation et du développement industriel. Meadows, Meadows et Randers, dans *Les limites à la*

croissance, donnent une formule, IAPT, selon laquelle l'impact (I) ou empreinte écologique d'une population équivaut à la population multipliée par son niveau de consommation ou abondance (A) et par les dégâts causés par la production ou technologie (T).

Rappelons que des projections avaient déjà été faites par le Club de Rome en 1972. On soulignait alors qu'il est impossible de connaître une croissance infinie dans un monde fini. Or, la Terre représente bien un ensemble fini, bien qu'ouvert si l'on considère notamment l'énergie qui nous provient du Soleil et les gaz qui peuvent s'échapper de l'atmosphère terrestre. Pourtant, la croissance demeure la base de notre système économique et politique, voire la religion des acteurs du monde de la politique et des affaires. D'ailleurs, au sommet Rio+20 en 2012, les représentants de 193 États membres de l'ONU se sont mis d'accord pour affirmer que la protection de l'environnement est importante, mais qu'elle ne doit pas affecter le taux de croissance économique. Aussi, les projections de 1972, du scénario dit "*business-as-usual*", ou du laisser-faire, s'avèrent très proche de la réalité telle qu'elle se présente 40 ans plus tard.

Reste que les limites à la croissance demeurent difficiles à établir. Il suffit de penser au pétrole, dont on a pris conscience de limites à court terme à la suite des crises du pétrole des années 1970 qui s'avèrent aujourd'hui plus lointaines avec l'exploitation des sables bitumineux et du pétrole de schiste. La limite s'est transportée de la ressource vers l'exutoire, soit la production de gaz à effet de serre et les changements climatiques qui en résultent. Parmi les limites de ressources considérées par Meadows et al, il y a notamment la forêt, l'eau et la production agricole et alimentaire. Il est aussi question du capital de production qui augmente à mesure que les ressources les plus facilement accessibles

s'épuisent. On en a un bel exemple lorsqu'on compare les coûts de production du pétrole de schiste avec ceux du pétrole conventionnel. Mais ce facteur ne nous apparaît pas tant comme une limite que comme un facteur d'inégalité croissante entre les pays riches, qui peuvent continuer de se payer des ressources devenues plus dispendieuses, et les pays pauvres, qui en sont privés. Il peut en résulter d'autres problématiques comme des tensions accrues entre les peuples. Les peuples qui ne sont pas en mesure de rivaliser, sur le plan militaire, avec les puissances dominantes, risquent de se tourner vers d'autres moyens comme le terrorisme.

Voyons ce qu'il en est de la croissance. Je ne m'étendrai pas sur la croissance à partir d'il y a 100 000 ans jusqu'à il y a 10 000 ans. Mais là, la population est alors sans doute devenue élevée, à environ 10 millions d'individus, pour des chasseurs-cueilleurs sur un territoire restreint. La créativité humaine déjà présente a permis à l'humanité de s'étendre sur la planète et de commencer la pratique de l'élevage et de l'agriculture pour alimenter une plus grande population. L'idée s'est avérée fructueuse à ce point de vue, puisque vers 1750, près de 10 000 ans plus tard, la population atteignait 800 millions d'individus, malgré une longévité relativement faible, les épidémies et une aptitude magistrale des humains pour inventer des moyens de s'entretuer. La pression étant alors devenue forte pour réussir à répondre aux besoins d'une telle population, la créativité humaine poussa alors dans le sens du développement des sciences et de la technologie, de l'industrialisation, et de la colonisation de continents où les habitants peuvent être bafoués.

La population de la planète connait depuis une croissance exponentielle. On est passé à 1,6 milliard d'habitants en 1900, puis 3,3 milliards en 1965 et 6 milliards en 2000. En 2016, nous approchions les 7,4 milliards d'habitants,

comparativement à une population anticipée par Meadows et al, sans politique qui sort de l'ordinaire, de plus de 7 milliards en 2030. Selon des perspectives établies par l'ONU en 2015, elle devrait atteindre 8,5 milliards d'habitants en 2030, 9,7 milliards en 2050 et 11,2 milliards en 2100, comparativement à un plafonnement à environ 9 milliards vers 2070, projeté par Meadows et al. Le taux moyen de croissance industrielle a été de 2,9 % dans le dernier quart du XX^{e} siècle où la production a doublé en 25 ans. Cette croissance revêt aussi un caractère exponentiel puisque les machines et les usines permettent de fabriquer d'autres machines et usines. Les projections permettent d'anticiper une multiplication par 30 de la production industrielle de 2000 à 2080 en l'absence de limites.

Or, il ne faut pas croire que cette augmentation permet une amélioration du bien-être moyen des êtres humains. On assiste plutôt à une accentuation du fossé entre les riches et les pauvres. Imaginons les ressources et la production qui seraient requises pour permettre à l'ensemble des habitants de la planète d'atteindre le niveau de vie et de consommation des plus riches. Dans *Un monde d'inégalités – L'état du monde 2016*, on évalue l'empreinte écologique moyenne d'un humain à 2,7 hectares par habitant (ha/hab), dépassant les 10 ha/hab au Koweït et les 7 ha/hab aux États-Unis, mais à 0,5 ha/hab dans certains pays comme Haïti et on estime qu'il faudrait de 3 à 6 planètes comme la nôtre pour répondre aux besoins de tous les habitants s'ils devaient égaler ceux des pays riches.

En 1992, Meadows et al mettaient à jour leur étude de 1972 et considéraient alors que l'humanité avait déjà dépassé les limites de la capacité de charge de la planète. Ce dépassement serait de 20 % au début du XXI^{e} siècle. Plusieurs des scénarios modélisés mènent vers un effondrement soudain

du système. Il semble aberrant que, dans ce contexte, des gouvernements continuent de promouvoir des politiques de naissances, allant même jusqu'à financer la procréation assistée pour forcer la nature vers plus de croissance démographique. En même temps, le monde médical s'acharne à prolonger la vie, quitte à étirer outrageusement les souffrances des malades à un point que l'on n'oserait probablement pas envisager pour des animaux.

Bien entendu, les limites ne sont pas évidentes à établir et peuvent être repoussées comme on l'a vu pour le pétrole. Dans ce cas, l'utilisation de l'énergie nucléaire plutôt que des combustibles fossiles, comme le suggère Lovelock, pour éviter l'émission de gaz à effet de serre, peut repousser beaucoup plus loin cette limite. Les plus romantiques vont se rabattre sur le solaire et l'éolien, mais avec les énormes superficies requises, à moins d'une baisse importante de la population, cela ne semble pas évident. Il suffit de voir des images du champ de panneaux photovoltaïques au nord de Berlin ou du champ d'éoliennes de Feildheim, en Allemagne, pour en avoir une idée. Quant aux limites de ressources alimentaires, la FAO estime qu'il faudrait augmenter de 70 % la production alimentaire d'ici 2050 pour nourrir tout le monde. On peut toujours envisager la mise au point d'une nourriture synthétique qui réduirait la pression sur la production agricole et les ressources halieutiques. Le charme ne sera peut-être pas le même, mais il y aura forcément un prix à payer si on veut continuer de se multiplier sur notre petite boule et s'y entasser comme dans une boîte à sardines. À remarquer qu'il pourrait s'agir d'un retour de balancier puisque les consommateurs ne cherchent souvent plus les fruits et légumes naturels, choisissant systématiquement ceux d'apparence parfaite. Outre les ressources, il faut aussi considérer les limites que constitue l'exutoire, la capacité de la Terre à

absorber les déchets produits. On peut toujours rêver à la mise au point de technologies plus propres, mais reste à savoir si elles se développeront de façon aussi exponentielle que la croissance démographique et industrielle. Et les pays pauvres, très populeux n'en auront sans doute pas les moyens à moins qu'une gouvernance mondiale n'assure un équilibre. Il ne faut donc pas se surprendre que Meadows et al arrivent à un effondrement massif dans la majorité de leurs scénarios. D'autant plus qu'il y a généralement des délais importants, à partir du constat scientifique d'un mur qui se dresse, à une prise de conscience suffisamment large pour entraîner l'action, des accords sur des objectifs préventifs, l'élaboration de solutions, une volonté de mise en œuvre, et finalement la réalisation des solutions.

Les modèles peuvent aussi ne pas correspondre à la réalité future. Si l'évolution suit un cheminement de type dynamique linéaire selon les théories du chaos et des structures dissipatives, il peut s'avérer presque impossible de prédire vers quel nouvel attracteur étrange se stabilisera à nouveau le système. Sur la base des modèles log périodiques de Nottale, tout au plus pouvons-nous entrevoir le moment approximatif d'un changement futur de paradigme. Et certaines variables apparaissent pratiquement impossibles à modéliser. Pensons aux éléments positifs comme l'extraordinaire créativité humaine ou un certain détachement par rapport à l'ego et ses besoins artificiels, ou aux éléments négatifs comme la bêtise humaine, la soif de pouvoirs et de possessions.

L'homme est devenu une espèce envahissante qui semble avoir assez d'imagination pour se soustraire à l'opposition de ses prédateurs, mais pas assez pour contrôler lui-même ses excès. La croissance semble constituer l'oxygène du système socio-économique qu'il s'est construit. S'il ne devient pas bientôt suffisamment conscient pour apprendre, non

seulement à limiter sa croissance, mais à entreprendre une phase de décroissance, il est probable que la nature le rappellera à l'ordre.

Le monde de l'information

Pour prendre conscience de l'état du monde et des dangers qui nous guettent, une information adéquate, pertinente et objective s'avère cruciale. La circulation du capital et des biens via les multinationales et les accords de libre-échange constitue peut-être le système sanguin de la noosphère, mais l'information en constitue, à l'évidence, l'influx nerveux. Elle est à la base d'une cohésion minimale à l'échelle de l'humanité. Ayant d'abord transité de façon verbale au sein des communautés, puis entre les peuples au gré des voyages commerciaux, la circulation de l'information a connu un essor formidable avec l'apparition de l'écriture, et plus récemment avec les médias électroniques, la radio et le téléphone, en passant par la télévision jusqu'à l'internet.

Mais qui dit information dit aussi manipulation. World and Science rapportait le 25 janvier 2016 sur Twitter que 3 compagnies détiennent à elles seules plus de 1 500 journaux, 1 000 magasines, 9 000 stations de radio, 1 500 stations de télévision et 2 400 maisons d'édition. On peut aussi parler de la domination d'un réseau comme CNN au niveau de "l'information" internationale. Voilà de quoi s'interroger sur le pouvoir énorme des médias de masse. Au-delà de la propriété des médias, les sociétés qui paient la publicité peuvent aussi exercer un poids significatif sur le contenu de l'information véhiculée. L'internet nous donne accès à une impressionnante quantité d'information diversifiée. Mais encore là, les moteurs de recherche et les médias sociaux ont tendance

à se financer au moyen de la publicité, ce qui influence sans doute les résultats des recherches effectuées. On y remarque aussi une forte domination de quelques grands joueurs américains comme Google, Amazon, Facebook ou Twitter. De plus, le taux d'accès à internet demeure limité, parfois à moins de 30 % dans certains pays, comparativement à plus de 80 % dans les pays occidentaux.

Les pays développés soi-disant démocratiques aiment critiquer le contrôle de l'information de pays à régime totalitaire et se targuer de promouvoir la liberté de parole et la liberté de presse. Outre l'influence de la propriété des médias et du pouvoir financier de la publicité, dont on vient de parler, la liberté de parole semble plutôt élastique et à géométrie variable. On a vu brandir à outrance l'étiquette "Je suis Charlie" à la suite des attentats du Charlie Hebdo à Paris en 2015, mais certains groupes ou communautés semblent quasi intouchables, les critiquer entraînant rapidement l'invocation de discours haineux.

Au-delà du contrôle de l'information, il y a lieu de s'interroger aussi sur le choix et la qualité du contenu. On pourrait s'attendre à une abondance d'information avec l'arrivée des chaînes de nouvelles en continu. Mais la tendance est plutôt à la répétition en continu qu'à la diversité. En ce qui concerne le contenu, on privilégie trop souvent l'information spectacle au détriment de l'analyse complète et rigoureuse. Ainsi les manifestants et les agitateurs armés de pancartes bénéficient d'une couverture et d'un pouvoir médiatiques exagérés alors qu'on oublie la majorité silencieuse. La recherche de la facilité contribue peut-être aussi à favoriser les images populaires de manifestants qui font du grabuge et à leur passer le micro, ce qui ne nécessite aucune préparation, comparativement à l'analyse qui nécessite une recherche approfondie du contenu et des divers points de vue en plus

d'une réflexion. À suivre l'information dans les médias quand une politique ou un projet est présenté, on a l'impression que tout le monde est toujours contre tout. Il faut croire que la controverse se vend mieux que l'analyse. Les journalistes et les chroniqueurs semblent avoir adopté l'opposition plutôt que l'information comme raison d'être. Ce type d'information nuit grandement à la mise en place de véritables débats de société.

Malgré les réserves exprimées sur l'internet et les médias sociaux, il faut reconnaître qu'une plus grande diversité nous est offerte. De plus, en choisissant nos sources, il est plus facile d'avoir accès à différents points de vue et à des analyses plus complètes. Il faut toutefois demeurer très vigilant sur la provenance et la fiabilité de l'information disponible et faire l'effort d'aller au-delà des premiers sites trouvés lors d'une recherche, qu'ils soient privilégiés via du financement publicitaire ou qu'ils fassent preuve d'une habileté exceptionnelle dans l'usage des mots clés. Les médias sociaux ne sont pas non plus à l'abri d'individus virtuels qui peuvent être créés en masse par des États ou des groupes idéologiques pour fomenter des coups d'État ou des révolutions.

Le monde géopolitique

Les gouvernements totalitaires peuvent s'adonner à tous les écarts de conduite en usant de violence pour exercer leur répression. Ce n'est certes pas un modèle à promouvoir. Mais qu'en est-il de nos grandes démocraties occidentales ? Il semble qu'une démocratie juste et efficace devrait reposer sur une information éclairée, juste et équilibrée. Or, on a vu que l'information peut soulever de sérieuses interrogations.

Ti-cul n'ayant rien d'un politicologue et ses connaissances sur le régime politique des divers États étant limitées, regardons de plus près ce qui se passe chez lui, au Québec et au Canada, là où il a un vécu, non pas comme politicien, mais à tout le moins comme citoyen. On y trouve l'avantage d'un taux d'alphabétisation avoisinant les 100 %, et un niveau de développement propice à l'accès à l'information. Mais comme mentionné plus haut, les médias d'information semblent se sentir investis d'une mission de démolition contre les élus en place et se font constamment l'écho des opposants plutôt que de favoriser de sains débats de société sur les politiques proposées et les grands enjeux. Certains magnats des médias poussent plus loin et se mêlent ouvertement de politique, comme si les conflits d'intérêts devaient naturellement faire partie du paysage de la démocratie.

De toute façon, les enjeux sont beaucoup trop nombreux et complexes pour faire l'objet d'un choix éclairé des électeurs au moment d'une campagne électorale tous les quatre ans. Le choix se fait alors sur fond de climat général d'insatisfaction alimenté au cours des quatre années passées à grands coups d'images de manifestations. Et l'on se demande parfois d'où vient le cynisme à l'égard de la politique et des politiciens. Ce ne sont surtout pas les syndicats, généralement très présents dans les médias, qui apportent un éclairage. En effet, les syndicats, qui ont perdu beaucoup de pouvoirs dans le monde industriel face aux multinationales qui peuvent facilement fermer des usines et délocaliser des emplois, se sont rabattus sur les secteurs publics où ils exercent un chantage sur les gouvernements. De représentants d'une majorité de travailleurs qui luttaient contre une minorité de propriétaires d'usines à l'origine, ils sont devenus des représentants d'une minorité de travailleurs, ceux des

secteurs publics, qui prennent en otage une majorité de citoyens, bénéficiaires de services, payeurs de taxes et électeurs.

Qu'arrive-t-il à la suite de l'élection ? Comme c'est généralement le cas dans les pays démocratiques, on se retrouve avec des groupes d'élus de différents partis politiques. Le parti au pouvoir et dans certains cas une coalition de partis au pouvoir ont comme mission d'administrer les choses de l'État et de légiférer, en se concentrant autant que possible sur le court terme, pour préparer la prochaine élection, pour ne pas dire le prochain sondage. La planification est relayée aux oubliettes. Les autres partis, ceux de l'opposition, se donnent comme mission de faire de l'obstruction systématique pour empêcher le parti au pouvoir de mettre en place des politiques efficaces, et ainsi pouvoir l'accuser de former un mauvais gouvernement. Quand cela ne suffit pas, on y va de basses campagnes d'éclaboussures à base de rumeurs et d'accusations souvent non fondées et pleines de sous-entendus. L'objectif des uns comme des autres est davantage de s'autodétruire plutôt que de promouvoir des projets positifs. Un tel régime politique, fondé sur des partis politiques qui tirent constamment dans des directions opposées, donne l'impression d'un attelage de chevaux où l'on en aurait attelé un de l'avant et l'autre à reculons. Un tel attelage peut difficilement faire autrement que de piétiner et tourner en rond. Ti-cul rêve d'une démocratie sans partis politiques, où chaque élu se concentrerait sur ses convictions profondes et les préoccupations des citoyens qu'il représente plutôt que sur le respect aveugle d'une ligne de parti.

Il y a tout lieu de croire que la situation est assez semblable dans la plupart des grandes démocraties. Il suffit de regarder ce qui se passe dans la plus grande démocratie de la planète, les États-Unis. La seule unité qui semble y exister

est celle des grands tireurs de ficelle, qui sont probablement les mêmes derrière les deux grands partis, républicains et démocrates, dont les élus servent d'amuseurs publics. Pas étonnant qu'un acteur, Ronald Reagan y ait été reconnu comme l'un des grands présidents. Et que dire de la politique dans la plus grande et ancienne démocratie francophone, celle de la France ? On peut en trouver une belle illustration dans un texte de Jean d'Ormesson, qu'il serait trop long de reproduire ici, publié dans le Magazine Figaro en juillet 1982 et repris récemment dans *Dieu, les affaires et nous*, sous le titre de *Nouveau dialogue de Candide et du docteur Pangloss*. Même si ce texte date de l'époque du gouvernement Mitterrand, l'essentiel en demeure sûrement d'actualité. Comme le disait Aurobindo dans *L'idéal de l'unité humaine* :

> *« Ce qu'il (le politicien) représente, d'habitude, c'est toute la petitesse moyenne, l'égoïsme, l'égocentrisme et la duplicité qui l'entourent […] et non […] la meilleure intelligence de la nation ni ses buts les plus nobles ni ses instincts supérieurs ».*

On a aussi adopté de belles constitutions remplies de beaux idéaux. L'idée de protéger les libertés individuelles et les minorités est certes louable, sauf si l'on brime trop les droits de la majorité. Par ailleurs, ces constitutions peuvent devenir un frein à l'évolution et conférer un pouvoir extrême à quelques juges qui sont souvent choisis en fonction de raisons politiques plutôt que sur des valeurs. Pensons à un article de la constitution utilisé hors contexte aux États-Unis pour faciliter l'utilisation des armes. Au Canada, la barre est tellement haute pour modifier la constitution, en pourcentage de population et de provinces, que personne n'oserait s'y aventurer, préférant l'immobilisme au casse-gueule.

Imaginez la difficulté à exercer un processus démocratique là où l'on rencontre des obstacles majeurs à l'information. En effet, les accès à l'information, tant en ce qui concerne sa diffusion qu'en ce qui concerne sa réception, demeurent très inégaux. Et ce, d'autant plus que le taux d'alphabétisation est inférieur à 30 % dans certains pays, alors que l'on trouve des taux aussi faibles que 2 % de la population ayant dépassé le stade de l'école primaire au Burkina Faso.

On fait de plus en plus face à une problématique mondiale, que ce soit au niveau des affaires, du commerce, de la fiscalité, des conflits, incluant les risques d'une catastrophe nucléaire, des problèmes environnementaux et autres. Même la culture et les sports se mondialisent déjà depuis longtemps. La science revêt aussi un caractère universel. On vit dans un monde d'inégalités qui n'est pas digne de la nature humaine, si imparfaite soit-elle. La noosphère est une réalité, qu'on le veuille ou non, et il n'est plus possible de gérer le monde en vase clos à l'intérieur d'États nations. La nécessité de mettre en place une certaine gouvernance mondiale semble une évidence. Des groupes d'activistes s'opposent à la mondialisation, mais mentionnons que celle-ci se fait actuellement sans gouvernail autre que les multinationales et les intérêts des acteurs les plus puissants des pays riches.

La culture et les arts peuvent bien sûr prendre racine dans une communauté linguistique et culturelle particulière. Mais le cœur de la créativité culturelle réside davantage dans la sensibilité humaine qui ne se laisse pas facilement enfermer dans des frontières. Depuis plusieurs siècles, les grands musiciens et les grands peintres sont de notoriété internationale. Les vedettes rock et pop sont acclamées partout dans le monde. Les festivals de cinéma regroupent des producteurs de diverses origines. La télévision et l'internet débordent du

paysage local. Il y a bien ici et là quelques relents de protectionniste culturel qui visent à protéger et promouvoir les productions locales et dans sa langue, mais on peut difficilement forcer les fans à s'en formaliser. Dans les sports, on a qu'à penser aux Olympiques et à tous les championnats mondiaux dans diverses disciplines. Un athlète bombera certainement davantage le torse avec une médaille de champion mondial suspendue à son cou qu'avec une médaille de champion de son pays.

Les échanges commerciaux entre les peuples remontent à très loin. Déjà avant la navigation, des échanges se faisaient au moyen de caravanes de chameaux et de dromadaires. La Méditerranée est devenue une importante plaque tournante avec la Crète puis avec les Phéniciens, et les empires se sont succédé. Avec l'industrialisation et la création de grandes corporations multinationales, ces dernières sont clairement devenues les maîtres du jeu qu'aucun gouvernement n'arrive à contenir et à faire entrer dans le rang. Il faut voir à quel point un État seul se trouve démuni pour faire face à l'évasion et à l'évitement fiscal, dont on parle beaucoup depuis quelques années. Les États qui servent de paradis fiscaux grâce à une taxation réduite, le secret financier et le principe de résidence fictive permettant à une entreprise d'être contrôlée ailleurs que là où s'exercent ses activités, ne décideront pas d'eux-mêmes d'y renoncer. Les groupes de pays multilatéraux se sont élargis, du G-7, G-8 au G-20, mais demeurent des clubs sélectifs axés sur le poids économique des membres et non des organisations internationales à la recherche d'équité. Limité à 20 pays, le G-20 touche 85 % du commerce mondial et plus de 90 % de son PIB. L'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), bien qu'il date bientôt de 70 ans, se voit plutôt doublé par les divers accords multilatéraux de libre-échange dans lesquels les

grandes puissances en mènent très large, et qui ne visent pas particulièrement à ouvrir des marchés pour les pays pauvres. Ces derniers sont aussi plus vulnérables aux problèmes environnementaux alors que les grandes compagnies des pays plus riches s'empressent d'aller y extraire des ressources primaires sans égard aux conséquences et aux coûts environnementaux engendrés. Ils peuvent aussi servir d'exutoire pour les déchets dangereux produits ailleurs.

On a déjà parlé de certaines inégalités entre pays, notamment en ce qui concerne l'empreinte écologique et le taux d'alphabétisation. On peut trouver un bon bilan actuel des inégalités entre habitants de la planète en consultant *Un monde d'inégalités - L'état du monde 2016*. Il y est mentionné qu'un habitant du Qatar a en moyenne un revenu 226 fois supérieur à un habitant de la République centrafricaine. Il s'agit bien sûr des extrêmes, mais le ratio est tout de même de 30 pour 1 si l'on compare le revenu par personne des 10 % d'habitants vivant dans les pays les plus riches et des 10 % des pays les plus pauvres. On y indique aussi que la moitié des revenus revient à 8 % de la population mondiale et que presque la moitié du patrimoine est la propriété d'environ 1 % des habitants de la planète. En PIB par habitant les ratios entre le pays le plus riche et le plus pauvre sont passés de 90 en 1970 entre les États-Unis et le Rwanda, à 350 en 1995 entre la Suisse et l'Éthiopie et à 450 en 2013 entre la Norvège d'une part et le Malawi et le Burundi d'autre part. On souligne tout de même une réduction de la pauvreté extrême, c'est-à-dire dont le revenu quotidien est inférieur à 1,25 $ par jour, d'environ 2 milliards en 1980 à 1 milliard aujourd'hui. Mais la plus grande part de cette réduction, soit 753 millions, provient de la Chine, alors que le nombre de pauvres extrêmes a plus que doublé en Afrique subsaharienne. On compte tout de même encore un tiers de la

population mondiale ou 2,2 milliards de personnes qui vivent en deçà du seuil de la pauvreté établi à 2 $ par jour et 80 % de la population avec moins de 10 $ par jour. On considère aussi que 800 millions de personnes ne peuvent s'alimenter de manière à pouvoir mener une vie normale.

Peut-on vraiment espérer que les puissances dominantes, dans un contexte de ressources limitées, vont vouloir réduire leur niveau de vie pour améliorer celui des pays défavorisés ? Le discours courant est qu'il faut créer de la richesse pour combattre la pauvreté. Encore que la création et la distribution sont deux choses qui ne sont pas forcément liées. Les États nations qui créent de la richesse ont le pouvoir de la redistribuer, mais encore faut-il qu'ils le veuillent. Or l'écart entre riches et pauvres à l'intérieur des grandes puissances occidentales continue d'augmenter. À l'échelle mondiale, on a vu que la création de richesse fait face aux limites propres à la planète. De plus, l'intérêt pour la pauvreté et les inégalités dans le monde passe généralement loin derrière les intérêts nationaux. La colonisation a occupé une part importante du développement des derniers siècles. La colonisation de peuplement comme aux États-Unis, au Canda, en Nouvelle-Zélande, en Australie ou autres ont permis de créer des États prospères, mais la colonisation d'expropriation de ressources comme en Afrique a plutôt eu pour effet d'enfoncer les pays colonisés dans la pauvreté. Cette dernière forme de colonisation se poursuit encore de nos jours par les grandes puissances qui ont les moyens d'investir dans l'extraction des ressources des pays défavorisés, en appuyant au besoin la mise place de dirigeants fantoches qu'ils manipulent. Le repli sur soi ne nous paraissant plus possible, l'édification d'une structure de gouvernance en mesure d'assurer une répartition plus équitable d'une richesse limitée devient donc de plus en plus incontournable.

Les deux Grandes Guerres du XX^{e} siècle, qualifiées de guerres mondiales, nous ont fait prendre pleinement conscience que les conflits débordent facilement les frontières. D'ailleurs, l'histoire des derniers millénaires regorge d'invasion entre les peuples, d'interventions extraterritoriales et de construction d'empires au détriment d'autres peuples. La Guerre froide, qui a duré plusieurs décennies, a aussi affecté une grande partie de la planète. Si les guerres opposant des États par le biais d'affrontements entre leurs armées respectives sont devenues moins courantes, les conflits internes et les guerres civiles prennent facilement une dimension transnationale. Ainsi, la guerre à portée mondiale n'a pas cessé depuis. Je ne ferai pas ici le point sur les différents conflits en cours, le lecteur pourra se référer à *Nouvelles guerres - État du monde 2015* où il en trouvera un bon bilan.

Mentionnons toutefois qu'avec l'existence de conflits qui deviennent quasi permanents, malgré des interventions extérieures, comme en République démocratique du Congo, en Afghanistan, en Somalie et maintenant en Syrie et en Irak ou en République centrafricaine, on ne peut certes pas conclure que la gouvernance mondiale actuelle constitue un gage de paix dans le monde. Les conflits locaux ou régionaux tendent à s'internationaliser rapidement. Les motivations réelles d'interventions sont rarement avouées, mais peuvent aller d'une convoitise de ressources, comme le pétrole au Moyen-Orient ou les métaux rares et précieux au Congo, les solidarités ethniques ou religieuses, ou simplement les jeux d'influence géopolitique d'États plus puissants ou d'anciennes puissances coloniales. Comme par hasard, les grands pays exportateurs d'armes sont souvent prêts à intervenir dans des conflits qui ensuite perdurent, les armes fournies aux alliés d'un jour se retrouvant parfois aux mains d'ennemis par la suite. Les États-Unis sont champions dans la fabrication et

l'exportation d'armes, et dans les dépenses militaires, mais ne semblent guère efficaces pour instaurer la paix. En Europe, on estimait que 670 000 personnes étaient employées dans le secteur de l'armement en 2012. S'agit-il là d'incitatif à favoriser la paix ? On parle de 73 conflits armés de 2002 à 2011, dont 37 encore actifs à la fin de cette période. On compte de plus en plus de victimes civiles, dont une forte proportion de femmes et d'enfants. Le grand nombre de déplacés et de réfugiés, des dizaines de millions de personnes, a évidemment des répercussions extraterritoriales, souvent un peu partout sur la planète.

Les nouvelles formes de guerres se prêtent par ailleurs parfaitement à leur extension sur la planète, sans égards aux frontières, puisqu'elles n'opposent pas des armées. Pensons au terrorisme, aux attaques de drones qui constituent des assassinats ciblés à distance, non sans toucher des victimes innocentes, et à la cyberguerre, dont un exemple connu est le programme Stuxnet, où les Américains, en collaboration avec les Israéliens, s'en sont pris au programme nucléaire Iranien au moyen d'un virus informatique. On ne peut ignorer non plus les risques d'une catastrophe nucléaire qui pourrait être provoquée par un chef d'État en désespoir de cause face aux grandes puissances, ou encore à des organisations terroristes qui pourraient s'approprier les substances requises. Il nous est toutefois permis d'espérer que, même les plus belliqueux, tiennent suffisamment à leur existence pour éviter d'avoir recours à des moyens dont les retombées pourraient leur être néfastes. Mais il serait tout de même plus prudent d'en assurer le contrôle au niveau mondial, voire leur complète élimination.

Il n'en faut pas plus pour en appeler à une véritable gouvernance mondiale. L'individu a depuis longtemps accepté l'idée d'État dans lequel l'égoïsme individuel est limité par

les besoins collectifs, un peu comme la cellule fonctionne généralement en fonction de l'organe auquel elle appartient, bien qu'il existe des cellules cancéreuses. On en est malheureusement encore trop souvent au stade de l'égoïsme collectif à l'intérieur de chaque État. Les États doivent apprendre à se subordonner à l'ensemble de la biosphère et de la noosphère comme les divers organes s'harmonisent à l'intérieur d'un organisme. Une telle idée n'est pas nouvelle. Elle s'est malheureusement d'abord imposée sous le signe de la domination par le biais des conquérants qui cherchaient à dominer le monde en constituant des empires. Aurobindo en dressait une très bonne analyse dans *L'idéal de l'unité humaine*, dont l'essentiel a été rédigé pendant la première Grande Guerre. La Société des Nations, mises en place en 1920, transcendait les nations. Le nombre de pays participants demeurait limité, d'un peu plus d'une quarantaine au départ, il ne dépassera pas la soixantaine et sera marqué par l'absence de grands joueurs dont les États-Unis. Elle fonctionnait comme une oligarchie de grandes puissances favorisant leur propre intérêt davantage que l'intérêt commun. Elle visait principalement le maintien de la paix en Europe, ce que, de toute évidence, elle n'est pas parvenue à faire.

L'Organisation des Nations Unies (ONU), fondée en 1945, devait remédier aux problèmes de la Société des Nations. Elle a toutefois conservé un fort caractère oligarchique par la place réservée à cinq grandes puissances au Conseil de Sécurité, assortie d'un droit de veto. L'un de ses organismes importants, qui pourrait lui donner un statut qui se rapproche un peu plus d'une véritable gouvernance mondiale, la Cour pénale internationale est boudée par plusieurs États membres de l'ONU, et non les moindres, notamment les États-Unis et la Russie qui n'ont pas ratifié l'entente et d'autres comme la Chine, l'Inde, Israël et les pays arabes qui

ne l'ont même pas signée. En ce qui concerne le commerce international, il demeure plutôt encadré par des ententes entre groupes d'États en dehors du cadre de l'ONU. Il s'agit probablement d'un début boiteux d'un processus inévitable. La formule de gouvernance mondiale à venir pourrait prendre la forme d'une fédération de nations qui créerait une unité tout en préservant la diversité des peuples, à l'image de la biosphère qui fonctionne de manière intégrée malgré sa grande biodiversité. Cet État mondial devrait disposer de pouvoirs administratifs, économiques et judiciaires pour assurer le maintien, non seulement de la paix dans le monde, mais aussi de justice et d'équité entre les peuples.

Il peut sembler utopique, pour l'instant, de penser qu'une véritable unité mondiale puisse se mettre en place, compte tenu de la nature égoïste de l'homme, tant qu'il n'aura pas subi une profonde transformation psychologique et spirituelle. Mais l'homme a déjà consacré aussi son penchant naturel au regroupement. La formation de familles, de clans et de tribus semblait répondre à un élan vital que l'on retrouve d'ailleurs dans le monde animal. Cet élan a été poussé un pas plus loin chez l'homme avec la constitution d'États nations. Si l'individu a accepté ou s'est parfois vu contraint d'y céder une part de sa liberté individuelle, cette coopération lui a permis de connaître une formidable évolution. Il a malheureusement transposé son égoïsme au niveau de la nation. Les États sont davantage en mode compétition qu'en mode coopération. Difficile de compter sur l'empathie des politiciens pour tendre spontanément vers un monde uni quand on voit à quel point les déchirements internes demeurent omniprésents dans les États, peu importe le régime politique en place. L'élan devra venir d'un large consensus de la base, des citoyens, un peu partout sur la planète.

C'est en général en situation d'adversité, de danger et de catastrophes que les gens se serrent les coudes. La Société des Nations est née de la première Grande Guerre et l'ONU est née de la Seconde. Il est triste de le constater, mais il est probable qu'une catastrophe ou l'imminence d'une catastrophe devra se présenter avant que la nécessité d'une véritable gouvernance mondiale devienne assez évidente chez suffisamment d'individus autour de la planète pour qu'elle voie le jour. Le risque d'une guerre nucléaire a commencé à jouer ce rôle lors de la Guerre froide. Les craintes reliées aux changements climatiques en sont actuellement le principal vecteur. Mais comme on l'a déjà mentionné, il y a de fortes chances que cette gouvernance ne voit le jour que pour une population décimée, passablement réduite, après une réelle catastrophe planétaire. La nécessité pourrait n'être pleinement ressentie que face à l'imminence d'un véritable suicide collectif en cas d'inaction.

Sciences et technologies

Les sciences et les technologies continuent bien sûr d'évoluer dans tous les domaines, et même à un rythme effarant. Elles sont toutefois devenues tellement pointues qu'il est difficile, pour un non-érudit, d'en suivre l'avancement, bien que certains vulgarisateurs fassent un très bon travail. Il faudrait des volumes entiers dans chacune des disciplines pour en rendre compte. Rupert Sheldrake indique, dans *Réenchanter la science*, qu'il y a plus de 7 millions de chercheurs dans le monde qui produisent 1,58 million de publications par an et qu'il y avait environ 25 000 revues scientifiques en 2011. Il faudrait peut-être une science des sciences pour intégrer les différents champs de recherche et de

connaissances qui demeurent cloisonnés. Malgré une telle abondance, les sciences souffrent probablement d'un déficit de créativité, d'intuition et de recherche d'une compréhension profonde des choses. Le financement de la recherche s'obtient plus facilement en fonction d'un potentiel d'applications technologiques à court terme que d'une connaissance générale, qui à long terme générera peut-être plus de retombées qui ne sont pas prévisibles dans l'immédiat.

Les mathématiques se font discrètes. Les manchettes du jour portent rarement sur une nouvelle percée dans ce domaine. Pourtant, elles ont envahi l'univers des sciences et même notre quotidien. Les grandes avancées dans le monde de la physique résultent souvent d'hypothèses échafaudées à partir de modèles mathématiques. Ces dernières s'invitent de plus en plus en biologie et dans notre perception de l'évolution avec la dynamique non linéaire, la théorie du chaos et la géométrie fractale. Elles deviennent omniprésentes dans la vie de tous les jours, en économie, mais aussi dans le domaine social où l'on est inondé de statistiques. La physique et l'astronomie font davantage parler d'elles avec les nouvelles particules, dont le boson de Higgs, les ondes gravitationnelles, le regard porté aux confins du cosmos et dans son passé, la recherche de planètes habitables ou habitées. Son ambitieuse recherche d'une théorie du tout se poursuit. Elle nous fait vibrer au rythme des supercordes et elle nous embrouille de matière noire et d'énergie noire. Comme les mathématiques, la chimie ne nous passionne pas souvent avec de nouvelles théories spectaculaires. Mais elle envahit notre vie et notre environnement avec l'abondance de nouvelles molécules et substances qu'elle synthétise. Elle envahira sans doute encore plus notre alimentation, ce qu'elle fait déjà, si l'explosion démographique perdure sur la planète. Les sciences de la terre deviennent indissociables de la

problématique environnementale de Gaïa, de ses interactions complexes avec la vie dans le champ de la biosphère et de sa convivialité pour la marée humaine. La biologie s'est enrichie d'autres sciences, notamment la chimie et la physique, non seulement grâce aux nouvelles méthodes d'investigation rendues possibles, mais aussi avec l'avancement des connaissances, notamment en biologie cellulaire et en biochimie. Le côté le plus spectaculaire des sciences de la vie se situe toutefois dans le domaine médical et ses énormes progrès. L'espérance de vie ne cesse de progresser, passant de 25 ans au temps des Égyptiens à 30 ans il y a 1 500 ans, à 48 ans il y a 100 ans et à environ 80 ans aujourd'hui. Souhaitons, dans ce cas, que la priorité passe de l'acharnement à prolonger la vie pour se concentrer plutôt sur la qualité de vie. D'énormes progrès ont été accomplis en biotechnologie et en génétique.

Il serait beaucoup trop long de traiter ici de toutes ces sciences. Aussi, arrêtons-nous seulement sur quelques aspects des sciences et technologies qui frappent particulièrement l'imagination de Ti-cul. Il s'agit de domaines dans lesquels les avancées spectaculaires ne cessent de nous surprendre et de transformer notre vie à une vitesse vertigineuse. Nous pensons ici au monde cybernétique, aux neurosciences, à la nanotechnologie et aux interactions homme-machine en général. Il ne faut pas oublier la science de la conscience, question qui sera abordée dans la section suivante.

L'homme s'est distingué depuis plusieurs milliers d'années par le prolongement de ses limites au moyen de dispositifs externes. Les hommes de Cro-Magnon utilisaient déjà des outils. Le prolongement des capacités physiques de l'homme a amorcé une accélération spectaculaire avec le développement des machines depuis trois siècles. Le prolongement de ses capacités mentales et intellectuelles n'est pas

nouveau non plus. Il a prolongé ses facultés visuelles avec le télescope et le microscope. Il se servait déjà de supports externes à des fins de mémoire et de communication avec les tablettes d'argile des Mésopotamiens et le papyrus des Égyptiens, suivis de l'imprimerie, puis des supports et des médias électroniques. Mais l'accélération la plus explosive dans ce domaine est apparue avec le développement de l'informatique à partir du courant du siècle dernier. On a parlé plus haut de croissance exponentielle. Ray Kurzweil, dans *The singularity is near*, brosse un bon tableau de l'expansion fulgurante et exponentielle du monde de l'informatique, des technologies de l'information et de l'intelligence artificielle.

Et pour ceux qui se demanderaient si l'évolution de l'informatique et de l'intelligence artificielle est sur le point de plafonner, Kurzweil propose plusieurs voies de développement, non seulement à venir, mais qui, dans bien des cas, font déjà l'objet de recherches. Les chiffres qu'il avance ont d'ailleurs de quoi donner le vertige. Parmi les axes de développement avancés, notons les puces électroniques, capables de s'autoassembler, et travaillant en trois dimensions à l'échelle de la nanotechnologie et même à l'échelle moléculaire, l'utilisation d'ADN et même de spins d'électrons. Il estime la capacité théorique que pourrait atteindre un ordinateur personnel à des billions de billions de fois la capacité de l'ensemble des cerveaux humains en termes d'opérations par seconde ou qu'un ordinateur personnel de 1 000 $ en 2080 pourrait accomplir, en 10 millièmes de nanosecondes, l'équivalent de 10 milliards de cerveaux humains en 10 000 ans. S'ajoute l'évolution d'internet qui pourrait permettre la puissance combinée et l'utilisation en continu et simultanée des ordinateurs raccordés qui sont généralement inutilisés pendant plus de 99 % du temps.

Parallèlement à ce développement technologique, on peut observer un engouement pour les sciences cognitives, les neurosciences et le fonctionnement du cerveau. Il y aurait plus de 50 000 chercheurs en neurosciences à l'heure actuelle. On pourrait être de plus en plus surpris par le développement de l'interface homme-machine. D'aucuns craignent que l'homme soit supplanté par les machines qui pourraient prendre le contrôle de notre vie et de la planète. D'autres, comme Kurzweil, voient plutôt une prochaine transcendance de la biologie par l'homme. Nous sommes peut-être à l'aube d'une nouvelle symbiose, cette fois entre l'homme et ses propres créations. Outre les outils externes, l'homme a aussi appris à pallier ses déficiences au moyen de divers types de prothèses plus ou moins intégrées à son physique. C'est maintenant en lien direct avec le cerveau, les neurones, et peut-être même l'ADN, que l'intégration semble devoir se faire. L'intelligence artificielle devient un prolongement du cerveau. L'avancement des études sur le fonctionnement du cerveau peut servir à améliorer le fonctionnement et la programmation des ordinateurs. Reconnaissons qu'il n'est pas évident de découper un cerveau vivant en pleine action pour en étudier des parties. Or, les méthodes d'études non invasives qui procurent une imagerie en temps réel avec une résolution de plus en plus fine, tant spatiale que temporelle, et éventuellement des nanorobots qui circuleront à l'intérieur du cerveau, ouvrent la porte à une exploration qui ne fait que commencer. Les modes de fonctionnement du cerveau, notamment les opérations en parallèle et en centaines de régions à la fois spécialisées, interconnectées et intriquées, les processus d'auto-organisation en mode dynamique non linéaire et chaotique, la distribution de la mémoire en mode holographique, constituent autant d'axes d'étude et de développement.

L'ADN intéresse déjà une grande entreprise comme Microsoft. Selon l'École polytechnique fédérale de Zurich, une molécule d'ADN pourrait stocker des données numériques pendant plus de 2 000 ans sans problèmes. On dit qu'un fragment d'ADN pourrait contenir jusqu'à 300 000 téraoctets, comparativement à quelques dizaines de téraoctets sur un disque dur. Microsoft a acheté 10 millions de brins d'ADN synthétique. Mais c'est surtout au niveau de l'interface entre les synapses des neurones et les technologies informatiques que s'arrêtent plusieurs chercheurs. Des travaux se font sur des mesures et l'interprétation du signal électrique des synapses. On peut déjà entrevoir des commandes directes du cerveau vers des membres artificiels. À l'inverse, on se penche aussi sur l'induction de signaux électromagnétiques de l'extérieur directement vers les neurones. L'homme pourra peut-être libérer son esprit d'une partie de sa mémoire et de ses efforts cognitifs, offrant ainsi plus de disponibilité pour se consacrer à une conscience supérieure. L'essor des nanotechnologies pourrait d'ailleurs permettre l'implantation de nanorobots et de puces de silicone dans le cerveau, capables de communiquer sans fil avec des appareils externes. La masse d'information disponible, qui devient de plus en plus connectée en réseau avec internet, pourrait alors devenir rapidement accessible au cerveau.

Conscience

Il ne semble pas y avoir de consensus sur ce qu'est la conscience. Certains l'associent simplement à la conscience à l'état de veille par opposition au sommeil, ou à une perception du monde extérieur et de soi, être pensant face au monde. On assimile souvent la conscience à la pensée, à

l'activité intellectuelle et mentale, ainsi qu'à nos sens. D'autres vont relier davantage le concept de conscience à la subjectivité, au jugement de valeur, à l'identité. Mais on peut aussi considérer une autre sorte de conscience, pour laquelle le terme esprit est souvent utilisé. C'est l'état dont des sages et des mystiques nous parlent depuis plus de 2 500 ans. Pensons à Lao Tseu, au Bouddha, ou plus près de nous à Krishnamurti ou à Aurobindo. Il y est plutôt question de conscience directe sans associer les choses ou les situations à un concept, à la mémoire. Krishnamurti parle d'une conscience au-delà du mental, de la pensée, qui pourrait être associée à des mutations à l'intérieur du cerveau. Aurobindo aborde le thème du supramental ou de supraconscience, mais indissociable de la matière et des cellules. On peut aussi alors parler d'intuition, de créativité, de conscience spirituelle de l'Être global en soi et non d'une entité séparée.

Dans un autre ordre d'idées, on voit diverses notions de la conscience en fonction de son origine. On peut ainsi passer du matérialisme pur, au panpsychisme et au dualisme, voire à l'immatérialisme. Certains, comme Daniel Dennett, considèrent que la conscience est réductible à la physique. Richard Frackowiak dit que la conscience naît de la matière. Plusieurs neuroscientifiques, notamment Gérald Edelman, considèrent que la conscience émerge de l'activité cérébrale, d'une synchronisation d'ensembles de neurones. Giulio Tononi associe l'émergence de la conscience à l'intégration d'information dans le cerveau. Pour Ray Kurzweil, la conscience est une propriété émergente d'un système physique complexe. Il considère que ce qui nous caractérise, c'est un ensemble de patterns d'information et non notre matière, soulignant que nos cellules sont continuellement remplacées à un taux élevé de renouvellement. Il n'écarte pas l'idée d'un certain panpsychisme comme Spinoza, mais il parle

d'époques ou de degrés de conscience qui évoluent avec le degré d'information et d'organisation, ce qui n'est pas sans rappeler le principe de complexité croissante de Teilhard de Chardin. Il part d'un niveau très primaire d'information liée à la structure atomique, puis un niveau beaucoup plus organisé avec l'ADN, ensuite le cerveau, la technologie et l'intelligence artificielle, et éventuellement l'expansion de l'intelligence à tout le cosmos. David Chalmers avance l'idée intéressante que la conscience pourrait être universelle, c'est-à-dire se retrouver même dans les particules élémentaires, et constituer une propriété fondamentale comme l'espace et le temps. Ainsi comme l'espace se crée avec l'expansion de l'univers et que le temps est irréversible en vertu du principe d'entropie, la conscience pourrait bien être croissante en fonction du niveau d'information, d'organisation et de complexité.

L'idée d'un niveau de conscience au-delà de l'activité mentale, ou esprit n'est pas nouvelle, comme mentionné plus haut. Mais les sages qui semblaient avoir atteint un niveau de conscience supérieur il y a 2 000 à 2 500 ans n'ont vraisemblablement pas réussi à communiquer ou transmettre cette conscience à leur entourage. Ils ont suffisamment impressionné des disciples pour marquer l'histoire au point que leurs noms demeurent familiers à un grand nombre d'entre nous même de nos jours. Mais l'expérience s'est malheureusement transformée en imitation de rites qui ont vite dégénéré en religions pratiquement dépourvues de véritable spiritualité. Ces religions ont d'ailleurs trop souvent servi de prétextes à des luttes de pouvoir et de la violence. Si la religion catholique a perdu de son infâme pouvoir, d'autres ont pris la relève de la violence, notamment les djihadistes qui prônent le terrorisme et les chefs d'État tels George W. Bush et autres qui n'hésitent pas à commander des tueries en

invoquant la lutte du bien contre le mal ou la lutte au terrorisme.

Avec le déclin du pouvoir de la religion catholique en Europe, à partir de la Renaissance, l'intellect a pris toute la place avec l'éclosion de la science, qui a permis à la connaissance de se dissocier de sa domination religieuse. On a bien senti un intérêt pour les spiritualités orientales en Occident depuis un peu plus d'un siècle. J'ai mentionné quelques sages plus haut et dans des chapitres précédents. Mais malgré la contreculture et l'engouement pour un nouveau paradigme depuis quelques décennies, le monde continue de fonctionner comme un regroupement d'automates. On ne peut pas dire qu'une conscience supérieure se répand dans la masse humaine. Il serait donc présomptueux de croire qu'un enseignement philosophique ou spirituel puisse conscientiser l'humanité.

Si les sciences ont pris leur distance des religions il y a quelques siècles, on a vu certains rapprochements entre des scientifiques et les spiritualités orientales au cours des dernières décennies. Mais au-delà des analogies, c'est une véritable science de la conscience qui semble en train de naître. On a vu l'effervescence des neurosciences et les progrès dans la reproduction du fonctionnement du cerveau à travers le développement de l'intelligence artificielle. Mais nous avons l'impression que cette évolution s'adresse surtout à l'aspect mental et intellectuel de l'homme. À cet égard, il ne fait aucun doute que la puissance de l'intelligence artificielle dépassera rapidement celle du cerveau humain. Reste toutefois à savoir s'il n'y a pas une dimension de la conscience qui échappe encore à la technologie, dimension qui porte sur la subjectivité, les émotions, l'intuition, la créativité. On avance beaucoup dans la compréhension des processus mentaux, de la perception, de la mémoire, de l'analyse, des

interactions entre les inputs au cerveau et l'activité cérébrale, de comparaison et d'analogie avec les concepts déjà enregistrés en mémoire, le déclenchement d'une action ou d'une réaction. Depuis un peu plus d'une dizaine d'années, il y a davantage d'études sur le cerveau et l'activité cérébrale de méditants. On dit que dans la méditation de pleine conscience, il faut se laisser imprégner par le monde extérieur et intérieur en observateur, sans analyser, nommer ou juger, et éventuellement atteindre un point où l'observateur et l'observé disparaissent pour ne laisser place qu'au processus d'observation. On peut sans doute alors mesurer une activité cérébrale différente, ce qui ne veut pas dire pour autant que l'on saisit vraiment le mécanisme de conscience, qui permet non seulement d'être, mais de se sentir être. Si l'on parle de silence intérieur, c'est sans doute moins évident de le mesurer que ça peut l'être pour le bavardage mental incessant qui nous habite généralement et génère les processus de comparaison et d'analogie mentionnés précédemment. Il faudra peut-être attendre une autre étape, un autre paradigme pour le comprendre et l'intégrer à l'intelligence artificielle. On devrait pourtant y arriver si l'on croit à l'immanence de la conscience, de l'esprit. Nous pouvons difficilement imaginer que la conscience ne puisse pas en arriver à se comprendre elle-même un jour.

Et l'avenir

Partant de là, l'esprit de Ti-cul peut-il extrapoler, anticiper ce qui nous attend. Cela ne semble pas évident puisque les prédictions se font généralement par projection du connu. Dans un monde qui fonctionne selon une dynamique non linéaire et des sauts vers de nouveaux attracteurs à la suite de

l’instabilité et du chaos, le futur peut s’avérer imprévisible au-delà du prochain saut, de la prochaine singularité.

Ti-cul pourrait se laisser aller à rêver un futur possible. Le monde n’est peut-être d’ailleurs qu’un rêve de l’esprit. Il peut toujours espérer qu’une évolution future en gestation infiltre alors son cerveau sous forme d’intuition, et que le rêve ne soit pas si loin de la réalité future.

Chapitre 23 Ti-cul Symbiotique en 2100

Comment rêver le futur

Il n'est pas donné à tout le monde de se souvenir de ses rêves qui surviennent dans les différents stades du sommeil. Il s'agit en général d'images qui défilent involontairement. Ces rêves ne font pas nécessairement appel à l'imagination et à l'intuition, mais tiennent plus des émotions et négligent la vision rationnelle. Ils ne sont d'ailleurs pas nécessairement futuristes et peuvent constituer des montages plus ou moins étranges, surtout s'ils surviennent pendant le sommeil paradoxal. Ti-cul ne fait pas partie des personnes douées, s'il en est, pour vivre des rêves en état quasi éveillé, au point où il pourrait en être non seulement spectateur avisé et critique, mais aussi scénariste et metteur en scène.

Il ne semble pas non plus évident de compter sur la méditation pour rêver un futur probable. Elle fait appel au détachement et au lâcher-prise, ce qui ne permettrait probablement pas d'enregistrer et d'analyser le film du futur. Elle s'adresse d'ailleurs plutôt à l'instant présent.

Il vaut donc sans doute mieux se rabattre sur le rêve éveillé d'un futur probable. Qui n'a pas souvent anticipé, volontairement ou non, des scènes probables du futur ? Le défi est de mettre suffisamment en veilleuse l'évolution passée et les progrès présentement en cours, pour essayer de voir au-delà des limites de prévisibilité, au-delà des singularités de l'évolution ou des sauts chaotiques vers de nouveau attracteurs étranges. Et puis, rêver l'avenir, n'est-ce pas la première étape en vue de le créer ? Plusieurs auteurs de romans

et de films de science-fiction nous ont précipités dans le futur. D'autres produisent plutôt des essais de futurologie.

Des sources d'inspiration

La science-fiction se fait depuis longtemps véhicule d'anticipation du futur. Jules Verne en fut certes l'un des grands pionniers. Nul besoin d'avoir enregistré dans ses neurones un entretien avec le président Kennedy pour nous amener en rêve sur la Lune à travers ses œuvres rédigées au XIX^{e} siècle. Puis plusieurs scénarios envisagés par Aldous Huxley dans *Le meilleur des mondes*, publié en 1932, se retrouvent encore, sous une forme ou une autre, dans des scénarios ou des craintes anticipées actuellement pour les décennies à venir, que l'on pense à la mondialisation, au développement génétique, à la fécondation in vitro ou au clonage, aux mœurs sexuelles, à la concentration de l'information, aux dérèglements climatiques, à l'organisation sociale ou autres. Et George Orwell n'a pas attendu le développement de nos technologies modernes de l'information avec ses mégas banques de données pour imaginer un « Big Brother » dans *1984*, publié en 1949. Depuis, les livres et les films de science-fiction se multiplient, bien qu'ils aient souvent tendance à sombrer dans le sensationnalisme de scénarios d'apocalypse.

Les visions du futur n'empruntent pas que le visage du roman de science-fiction. Au début du siècle dernier, Aurobindo, dont j'ai déjà parlé dans d'autres chapitres, anticipait très bien l'évolution géopolitique du monde dans *L'idéal de l'unité humaine*, écrit principalement entre 1915 et 1918. Il soulignait l'importance de commencer à mettre en place un nouvel ordre mondial, un État international basé sur une

unité fondée sur des principes de libre association et de diversité formant une unité intelligente. En fait, les balbutiements en ont vu le jour en 1920 avec la Société des Nations, suivie de l'ONU après la Deuxième Guerre mondiale. Un tel État mondial n'est pas encore une réalité, mais demeure pertinent, voire inévitable. Ce n'est sans doute qu'une question de temps. Dans *Le cycle humain*, rédigé à la même époque, il pensait, bien avant les mouvements des années 1960-70 et le développement de l'approche systémique, à la nécessité d'évoluer d'une approche objective, analytique, vers une approche subjective, un point de vue d'une conscience qui contient toutes les choses d'une façon large et complexe. Aurobindo prévoyait aussi l'avènement d'une conscience plus haute, transformation qui serait un saut, une transformation plus prodigieuse que celle du passage de l'animal à l'intelligence humaine. Il revient sur cette idée dans ses derniers textes, écrits peu avant sa mort au milieu du XX^{e} siècle, *La Manifestation Supramentale sur la Terre*, mentionnant qu'il porte un regard très loin. Il y est question de transformation du corps, de remodelage des cellules, de remise en question de l'utilisation et du rôle des organes, et même de leur existence. Aurobindo ajoute même que la matière pourrait devenir un instrument de révélation de la réalité spirituelle. On n'est peut-être pas si loin des visions d'auteurs futuristes actuels sur lesquels je reviendrai, qui misent sur la bioingénierie, l'intelligence artificielle, et envisagent même, dans le cas de Ray Kurzweil, la possibilité de rendre toute la matière intelligente.

Dans le cas de Teilhard de Chardin, il s'agit peut-être plus d'une vision précoce d'un monde en devenir que d'un regard prospectif sur l'avenir. N'empêche qu'il voyait clairement, dès la première moitié du XX^{e} siècle, la formation de la noosphère.

On peut déjà observer des prospectivistes à l'œuvre au XVIII[e] siècle. Pensons à Benjamin Franklin qui, en 1780, prévoyait le pouvoir à venir de l'homme sur la matière, la possibilité de vaincre la pesanteur pour transporter des masses, et ce bien avant l'invention de l'avion, les progrès de la médecine et le prolongement de la durée de vie. Vers la même époque, le marquis de Condorcet prévoyait l'avancement rapide des sciences et les progrès technologiques, l'augmentation de la productivité agricole, le contrôle des naissances et l'augmentation du temps de loisirs.

Plus récemment, le domaine de la futurologie s'est développé et a entraîné la publication de plusieurs essais. Nous en citerons quelques-uns qui ont alimenté les rêves de Ticul. Alvin Toffler a grandement contribué à rendre populaire la futurologie avec *Le choc du futur*, publié en 1970. Il y présente des thèmes comme la brièveté des choses, notamment les lieux d'habitation, les contacts, les organisations, les connaissances, dans un monde où les changements se succèdent de plus en plus rapidement, les progrès fulgurants des sciences et des machines et leur impact sur l'être humain, ainsi que la diversité de cultures, de modes de vie et autres. Il a visé particulièrement juste en misant sur l'éphémère, l'impermanence et l'accélération du changement. Sans examiner en détail ses prédictions, on peut tout de même en noter certaines qui sont en voie de réalisation ou encore d'actualités chez les futurologues. Pensons notamment à l'abondance de l'information, à la biologie moléculaire et au génie biologique, au trafic d'organes, à la procréation assistée, au prolongement de la durée de vie avec ses problèmes de sénilité et de personnes non autonomes, à la robotique, à la réalité virtuelle qu'il appelait alors environnement simulé, à la symbiose homme-machine et à l'implantation de puces

intelligentes dans le corps humain (qu'il appelait minuscules organes sensoriels de monitoring et de diagnostique).

On a déjà parlé, au dernier chapitre, des scénarios élaborés dans le rapport du Club de Rome en 1972, qui faisait état des risques associés à la croissance sur une planète limitée. S'il n'y a pas eu de catastrophe depuis, on a vu que la réalité, 30 ans plus tard, collait relativement bien au scénario de laisser-aller du Club de Rome. Des auteurs du rapport du Club de Rome, Meadows et al, publiait en effet, au début des années 2000, une réévaluation de la situation qui demeurait inquiétante, advenant que la société continue à alimenter une croissance exponentielle.

Quelques années après le rapport du Club de Rome, un autre groupe, relié au Hudson Institute, formé de Herman Kahn, William Brown et Leon Martel, publiait plutôt des prévisions très optimistes pour les deux siècles à venir, intitulé Scénario pour 200 ans. Outre le regard qui nous apparaît fortement teinté par des lunettes roses, nous déplorons le ton souvent hargneux utilisé vis-à-vis les auteurs du rapport du Club de Rome. Notons qu'ils rejettent catégoriquement l'idée de ressources limitées et de limites à la croissance. Il ne s'agit pas ici de procéder à un arbitrage entre ces positions respectives ni d'en faire une analyse comparative exhaustive. À l'instar du groupe de l'Hudson Institute, Ti-cul croit que de nouvelles sources d'énergie, notamment des cellules photovoltaïques beaucoup plus efficaces, les piles à combustible à base d'hydrogène et la fusion nucléaire pourraient permettre de combler facilement les besoins en énergie d'une population qui se stabiliserait vers 15 milliards d'habitants, comme l'anticipe l'Hudson Institute. Les récents constats d'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre, le réchauffement climatique qui en résulte ainsi que ses impacts fait toutefois craindre sérieusement que le

développement de ces technologies alternatives n'arrive pas à temps pour prévenir des bouleversements majeurs. Par ailleurs, si la disponibilité des ressources minérales ne constitue probablement pas un problème, comme l'affirme le groupe de l'Hudson Institute, leur optimisme est beaucoup moins contagieux en ce qui concerne les ressources alimentaires, à moins d'accepter le recours à des solutions alternatives, notamment la production de nourriture synthétique en usine. En effet, l'augmentation de productivité à l'hectare se fatigue et une augmentation suffisante des surfaces cultivées, surtout si l'on tient compte de l'épuisement des sols et de l'empiétement de l'urbanisation, entraînerait un niveau de déforestation susceptible d'aggraver de beaucoup les problèmes environnementaux. À la lecture des visions contradictoires du Club de Rome et de l'Hudson Institute, retenons surtout que tout scénario du futur ou prospective ne constitue pas une science exacte et que l'on peut anticiper des orientations très différentes en fonction des hypothèses utilisées.

Jacques Attali s'est intéressé plus particulièrement au devenir géopolitique et social du monde dans *Une brève histoire de l'avenir*, dont une édition mise à jour a été publiée en 2015. Il prévoit que les États-Unis continueront de dominer le monde pendant une dizaine d'années, après quoi leur suprématie commencera à s'effriter après une crise financière beaucoup plus grave que celle de 2008. S'en suivra une dispersion du pouvoir dominant en une douzaine de pôles de diverses régions autour de la planète. Attali prévoit alors une généralisation du règne du marché et de la démocratie. Ces douze nations pôles formeraient alors une sorte de gouvernement informel du monde, mais susceptible d'être dépassé par la puissance du marché vers 2035 à 2040. Débutera alors une période qualifiée d'hyperempire dominé par l'entreprise privée où la loi du marché l'emportera sur celle de la

démocratie. Les déséquilibres engendrés par cette suprématie du marché et les ambitions régionales entraîneront une période dite d'hyperconflit vers 2050 où s'entrechoqueront nations, terroristes, pirates, mafias, extrémistes religieux et autres. Il prévoit ensuite l'avènement d'une démocratie planétaire ou période d'hyperdémocratie vers 2060. Celle-ci s'articulerait autour d'hyperhumains et d'entreprises positives altruistes et pacifiques, citoyens du monde et soucieux de construire un monde meilleur. Des institutions planétaires seraient constituées d'un empilement d'organisations locales, nationales, continentales et mondiales. On assistera à l'adoption d'une Constitution de la planète de dimension supranationale plutôt que multilatérale comme celle de l'ONU, et à la mise en place d'un Parlement planétaire. Cette période créera de l'intelligence collective et universelle, de laquelle émergera l'hyperintelligence du vivant. Bien sûr, Attali aborde aussi les technologies de demain, mais d'autres auteurs s'y sont penchés de façon plus détaillée.

Dans le domaine des sciences et technologies, le physicien Michio Kaku partage ses visions du futur dans *Une brève histoire du futur - Comment la science va changer le monde*. Il anticipe le devenir du monde d'ici 2100. Lui-même un scientifique de haut niveau, il interviewé plus de 300 chercheurs à travers le monde pour se propulser dans le futur à partir de la fine pointe de la recherche en cours. Il souligne d'ailleurs que l'on a généralement sous-estimé le futur, faisant référence à 74 personnes interrogées en 1893, lors de l'Exposition universelle de Chicago, qui avaient toutes sous-estimé les progrès que le monde a connus depuis. Le choix des idées ne manque pas, allant de la lecture de la pensée en temps réel au contrôle des ordinateurs et des objets par la pensée, de la majorité des objets munis de puces et branchés et de l'auto surveillance de sa santé par puces à

ADN, aux déplacements au moyen de champs magnétiques induits par supraconducteurs jusqu'à l'exploration des étoiles avec des nanorobots propulsés par rayons laser qui se reproduiront sur des bases aménagées ailleurs dans l'espace. Il nous entraîne aussi dans la transformation du corps humain avec la fusion entre les technologies du silicium et le biologique, la reproduction d'espèces disparues à partir de l'ADN ou encore dans la matière programmable permettant de changer à volonté la forme des objets grâce à des puces informatiques, de la taille d'un grain de sable, appelées catomes. Si vous n'avez pas le vertige, vous pourriez monter dans un ascenseur spatial guidé par un câble de nanotubes de carbone vous menant à 100 000 kilomètres d'altitude, mais inutile alors d'agiter les mains pour épater vos amis au sol s'ils ne sont pas munis d'un télescope pour vous observer. Outre les prédictions scientifiques et techniques, il prévoit la formation d'une civilisation planétaire d'ici la fin du siècle et la disparition de 90 % des quelque 6 000 langues parlées actuellement. Il ne s'agit là que de quelques exemples qui ne se veulent pas un résumé des multiples idées de Kaku.

Mais plus qu'une civilisation planétaire, c'est un véritable cerveau planétaire ou homme symbiotique que nous invite à découvrir Joël de Rosnay. C'est l'auteur prospectiviste le plus inspirant que Ti-cul a eu la chance de découvrir, non seulement pour ses prospectives de l'avenir, mais aussi pour l'information à la fine pointe de la science et de la technologie actuelles. Il nous fait vivre le devenir actuellement en cours. Déjà en 1975, il nous exposait sa vision systémique de la complexité du monde et de l'écosphère qu'il habite dans *Le macroscope - Vers une vision globa*le. Il y est aussi question, bien avant l'explosion d'internet, de la conscience collective qui émerge de la communication des cerveaux des hommes. Il parle de l'univers comme étant une conscience

qui se crée en prenant conscience d'elle-même. Il nous présente finalement une projection imagée du futur sous la forme de « *Notes de voyage en écosocialisme* » où il est question notamment de rétroaction sociale, de grandes régulations de consommation d'énergie et de croissance, de révolution biotechnologique et autres.

C'est il y a un peu plus d'une vingtaine d'années déjà qu'il élaborait sa vision d'un organisme planétaire en voie de naître dans *L'homme symbiotique*. Ce texte demeure d'actualité, bien qu'il puisse nous paraître remonter à loin dans un monde en évolution exponentielle. Cet organisme planétaire, qu'il appelle cybionte, doté d'une vie hybride à la fois biologique, mécanique et électronique, constitué de l'ensemble des hommes, qui en constituent les neurones, des machines, des organismes, des réseaux, des nations, en relation symbiotique avec l'écosystème planétaire, le tout constituant un système complexe, c'est-à-dire constitué d'un grand nombre d'éléments en interactions se développant selon une dynamique non linéaire. On assisterait à une transition aussi importante que celle de l'unicellulaire au pluricellulaire. Des cerveaux des hommes, désormais connectés en réseaux, émerge un comportement collectif intelligent, voire une conscience collective. Le terme symbiose est ici considéré à divers niveaux, qu'il s'agisse des liens entre l'homme et ses artéfacts, entre l'homme et l'écosystème et même entre le cybionte et l'homme, ce dernier étant devenu copilote de l'évolution de l'ensemble du vivant. L'homme intègre des machines dans son organisme ou son prolongement et la biologie s'immisce dans les machines avec la robotique, les nanotechnologies, l'intelligence artificielle, la réalité virtuelle, la bioingénierie et autres, où s'estompe la frontière entre naturel et artificiel ou entre réel et virtuel. Le développement du cybionte pourra être facilité par des interfaces directes

entre le cerveau et les machines ainsi que la communication de cerveau à cerveau. Il y est bien sûr question d'internet devenu un métaordinateur planétaire. Il nous prédit notamment une vague d'électronique moléculaire ou traitement moléculaire de l'information et des circuits biotiques dans les décennies à venir. Le cybionte reposera sur des valeurs de coopération, de partage et de solidarité plutôt que sur l'égocentrisme et l'individualisme, ce qui implique une évolution des mentalités, puisqu'il considère que l'homme apparaît actuellement comme un génie individuel, mais un idiot collectif. Il fonctionnera de manière chaotique, fluide et se reconfigurera en fonction des décisions prises en parallèle par les humains et les robots virtuels en interaction. Économie et écologie devront aller de pair en fonction des capacités et de l'équilibre de l'écosystème dans un développement adaptatif régulé. Il propose une nouvelle gouvernance de type cogestion adaptative tant à l'intérieur des États qu'entre les États, avec de nouvelles méthodes de rétroaction sociétale. On devrait assister à une réduction des déplacements au profit de la communication électronique. Les industries de l'information, de l'infiniment petit, des biotechnologies et de la microélectronique, incluant les bio-ordinateurs et les essaims de microrobots, demeureront des secteurs de pointe. La volonté de pouvoir des milieux politiques et scientifiques, ainsi que les rites et mouvements intégristes religieux devraient faire place à l'émergence d'une morale humaniste.

Les ouvrages plus récents de Joël de Rosnay, *2020 Les scénarios du futur, Et l'homme créa la vie... La folle aventure des architectes et des bricoleurs du vivant* et *Surfer la vie - Comment sur-vivre dans la société fluide* sont tout aussi intéressants. Il y aborde, en les développant, les thèmes déjà mentionnés ci-dessus. Il explore notamment la convergence

de la biologie, de l'électronique et de l'informatique. Il se penche aussi sur l'évolution sociale, la politique et l'éducation. Laissons le lecteur intéressé s'abreuver directement à ses publications. Si inspirants et pertinents soient ses textes, il ne semble pas toujours évident de se situer, notamment en ce qui concerne les valeurs et les transformations sociales, à savoir quand il s'agit de constats d'une transition en cours, de prévisions de ce que sera demain, de recommandations pour faire face à l'avenir ou de souhaits sur ce qui devrait le composer. Il met d'ailleurs beaucoup l'accent sur des valeurs comme l'altruisme, l'empathie, la solidarité, le partage, le respect de l'autre, la fraternité, la responsabilité et la spiritualité laïque. Il ne semble toutefois pas démontré que la nouvelle génération branchée, qu'il nomme « NetGen », incarne davantage ces valeurs que les générations précédentes. Il est sans doute réconfortant d'y croire, mais il faudra visiblement plus de recul pour conclure. Ti-cul croit toutefois que la conscience poursuit son évolution, qu'elle continue de se créer de façon immanente à travers l'évolution de l'univers et de la vie, et qu'en ce sens, il vaut mieux nourrir l'espoir motivant que le défaitisme paralysant. C'est peut-être bien qu'une telle ambiguïté subsiste, dans la mesure où elle suscite davantage la réflexion.

Ce qu'il y a de plus marquant à la lecture de *The Inevitable - Undestanding the 12 Technological Forces that Will Shape our Future*, de Kevin Kelly, c'est l'accent qu'il met sur le fulgurant développement et la puissance de l'internet. Ses prédictions sont généralement assez concordantes avec celles de Joël de Rosnay. Il envisage pour 2050, un web qui aura pleinement intégré l'ensemble de la connaissance du passé et qui sera omniprésent dans nos vies comme une conversation continue. Il pense que la majorité des produits qui meubleront notre quotidien dans 30 ans ne sont pas encore

inventés. Il ne voit pas l'intelligence artificielle comme le produit d'un superordinateur isolé, mais plutôt d'une sorte de superorganisme constitué de milliards d'ordinateurs et aux milliards de cerveaux humains interreliés en réseau. Il considère que notre intelligence est une communauté d'intelligences, qui ne représente qu'une petite partie des multiples formes d'intelligences possibles. Cela pourrait aller jusqu'à une pensée symbiotique mi-machine mi-humaine dotée d'un ordinateur quantique dont la logique nous serait actuellement incompréhensible. Il prévoit que d'ici la fin du siècle, 70 % de nos tâches actuelles auront été automatisées. Des écrans intelligents vont bientôt pouvoir lire nos émotions et nous proposer un contenu ajusté en conséquence, en profitant notamment des hyperliens entre les informations disponibles. Ils pourraient détecter notre incompréhension à la lecture d'un mot et nous en donner instantanément une définition ou une illustration. Des lunettes semi-transparentes permettront de superposer des couches d'information à la réalité présente devant nos yeux. L'accessibilité devrait prendre le pas sur la propriété. Les réseaux et les nouvelles facilités de production entraîneront une décentralisation. Le stockage de données en nuage deviendra une extension de notre pensée, voire l'équivalent d'une pensée globale. Comme de Rosnay, il anticipe davantage de coopération au détriment des pouvoirs hiérarchiques. Pour faire face à l'abondance d'information disponible, nous aurons recours à un système de filtrage. Tout deviendra interactif et le cerveau pourra commander directement des machines. Il y aura omniprésence de suivi ou monitoring des objets, de notre organisme et de nos activités.

J'ai déjà parlé de Ray Kurzweil au chapitre précédent, et de sa vision d'une singularité à venir décrite dans *The Singularity Is Near*. Mais voyons d'un peu plus près quelques-

unes des prédictions qu'il avait publiées en 1999 dans *The Age of Spiritual Machines - When Computers Exceed Human Intelligence*. Pour 2019, l'avenir rempli d'objets branchés qu'il nous prédisait s'est en partie réalisé, notamment avec les lunettes et montres intelligentes et les liens des divers objets qui peuvent être raccordés au web. Il en est de même des technologies de remplacement du clavier, du développement de la réalité virtuelle. D'autres développements technologiques comme l'usage des circuits de type nanotubes tridimensionnels en fonctionnement massivement parallèle et autres n'ont pas encore envahi pleinement nos vies. Le matériel informatique prend effectivement de plus en plus de place en éducation. La technologie commence à élaborer des implants, exosquelettes et autres pour améliorer la vie des personnes handicapées. Si les téléphones intelligents ont envahi nos vies, la traduction simultanée qui en était attendue demeure à perfectionner et les écrans ne nous fournissent pas encore d'images holographiques 3-D. Les appareils domestiques sont de plus en plus intelligents, mais ce n'est pas encore l'ère des robots et des transports individuels volants. Précisons que ces lignes sont écrites en 2016. Il faut aussi tenir compte d'un certain décalage entre le développement technologique en cours et ses applications généralisées dans la vie courante.

En 2039, Kurzweil prévoit que plusieurs algorithmes de fonctionnement parallèle de régions du cerveau auront été décodés et seront utilisés dans des machines. Il semble que de grands pas ont déjà été faits. Pensons au supercalculateur neuromorphique Sequoia d'IBM, muni de 16 puces TrueNorth contenant chacune 5,4 milliards de transistors interconnectés en réseau d'un million de neurones numériques qui échangent entre eux grâce à 256 millions de synapses, à la façon d'un cerveau humain. Ou à Facebook qui développe

des algorithmes d'apprentissage pour la reconnaissance des images et du langage. Mais revenons à Kurzweil qui prévoit que des implants permettront la diffusion d'images directement dans la rétine et serviront aussi de caméras. Des implants cochléaires permettront de communiquer directement de façon auditive avec le web. Des implants neurologiques permettront de court-circuiter des fonctions du cerveau et d'améliorer les perceptions, interprétations, mémoire et raisonnement. Des robots microscopiques seront munis de cerveaux dont la puissance et la vitesse équivaudront à celles du cerveau humain. L'éducation passera par les enseignants virtuels et les implants neurologiques. Les handicaps physiques auront été éliminés grâce aux prothèses et implants intelligents. Les communications feront couramment appel aux projections holographiques et les communications entre humains et machines domineront. La population atteindra les 12 milliards, occupés surtout à générer de la connaissance, et les besoins de la grande majorité seront comblés. Les écarts entre l'humain et la machine s'amenuiseront. Les artistes humains seront remplacés par des artistes cybernétiques. L'espérance de vie atteindra 120 ans. Les machines prétendront être conscientes et avoir des expériences émotives et spirituelles.

Rappelons que Kurzweil prévoit une singularité vers 2045 alors qu'il y aura une nette prédominance de l'intelligence non biologique. Une fusion de la technologie et de l'intelligence artificielle avec l'intelligence humaine va permettre de transcender la biologie et nos limitations physiques et cérébrales. Reproduisant les méthodes de fonctionnement du cerveau, l'intelligence artificielle devrait alors utiliser des processus et algorithmes massivement parallèles, analogues, auto-organisateurs, chaotiques et semblables à des hologrammes du cerveau humain. Elle pourra alors améliorer sa

propre conception en un processus itératif accélérant. Il est notamment question d'interaction entre des nanorobots circulant dans le cerveau et les neurones. Il parle aussi de globules rouges et de plaquettes sanguines artificielles automotrices qui pourraient même rendre le cœur et les poumons inutiles. Les nanorobots pourront injecter directement les substances nutritives dont nous aurons besoin, rendant le système digestif inutile. Les nanorobots pourraient aussi doser les hormones et autres substances similaires. Beaucoup d'autres organes pourraient devenir inutiles. Les nanorobots implantés dans le cerveau multiplieront notre mémoire ainsi que nos capacités sensorielles, cognitives et de reconnaissance. L'espérance de vie augmentera de beaucoup avec le contrôle génétique, les modifications aux télomères de l'ADN et autres méthodes de contrôle du vieillissement. L'éducation pourra se faire par téléchargement de connaissances et de compétences. Il ne s'agit là que d'un bref aperçu des projections de Kurzweil. Il croit que les machines dotées d'intelligence artificielle pourraient être conscientes, mais admet la difficulté de s'entendre sur ce qu'est réellement la conscience. Il souligne d'ailleurs que la question est philosophique et non scientifique, parce que la conscience ou la subjectivité ne peuvent être mesurées par des méthodes objectives. On en est encore probablement qu'aux balbutiements de l'étude de la conscience, si tant est qu'elle puisse être objet d'étude, ou même plutôt au niveau des corrélats neuronaux associés à certaines formes de conscience comme l'activité cérébrale résultant de perceptions plus ou moins subjectives comme le montre les expériences menées par le neurologue Lionel Naccache. Peut-être y verra-t-on plus clair dans quelques décennies.

Pour 2099, Kurzweil n'y va pas de prévisions aussi détaillées que pour les horizons moins éloignés. Il ne faut

d'ailleurs pas s'en surprendre puisque la singularité constitue une brisure, l'apparition d'un nouveau paradigme dans l'évolution, rendant l'avenir difficilement prévisible. Il considère toutefois que nous pouvons avoir un aperçu significatif de ses implications. Il prévoit que les machines intelligentes créées par l'humain, reproduisant le mode de fonctionnement parallèle du cerveau, qui aura été complètement compris, auront grandement dépassé l'humain. L'intelligence non biologique sera des milliards et des milliards de fois plus puissantes que l'intelligence humaine. La réalité virtuelle sera devenue compétitive avec la réalité physique. Les machines pourront utiliser des corps virtuels ou construits par des nanorobots et changer de forme physique et émotionnelle à volonté. Les concepts de ce qui est humain et de ce qui ne l'est pas seront de moins en moins clairs, compte tenu des différentes combinaisons entre l'humain et les machines intelligentes. La plupart des êtres conscients n'auront pas de présence physique. Les humains non munis d'implants neurologiques pourront difficilement communiquer avec ceux qui en seront munis et qui auront ainsi vu augmenter considérablement leurs capacités sensorielles et cognitives.

Outre la prospective, il ne faut pas oublier que la recherche et les projets d'expérimentation et de développements actuellement en cours constituent aussi le monde de demain. Pour essayer de mieux comprendre l'évolution scientifique et technologique en cours, et pour essayer de voir où l'on est actuellement lorsque l'on porte un regard vers le futur, le web et Twitter s'avèrent des bases d'exploration particulièrement intéressantes.

Rêvons maintenant Ti-cul Symbiotique

C'est la tête pleine de toutes ces projections, mais tout en cherchant à se laisser dériver le plus librement possible de ces sources d'inspiration, que Ti-cul se laisse aller à rêver un futur possible pour l'an 2100. À voir nombre de projets de recherche en cours et de réalisations qui attendent de sortir des laboratoires, il a l'impression que l'imagination est dépassée et que le futur est déjà là.

Voici maintenant Ti-cul Symbiotique, à ne pas confondre avec Ti-cul dont il a été question au début du chapitre et dans les chapitres précédents. Ti-cul Symbiotique est né en 2065. Il a maintenant 35 ans. À l'échelle de l'humanité, voire à l'échelle de l'univers, le dernier siècle paraît être bien peu de temps. Pourtant le monde a bien changé. Ti-cul Symbiotique ne se sent plus tout à fait un être humain, mais en même temps, il n'a pas l'impression de représenter la nouvelle espèce attendue, d'un niveau de conscience vraiment supérieur. On peut considérer qu'il commence à se différencier de l'espèce humaine comme Toumaï, le Sahelanthropus tchadensis qui a vécu il y a 6 à 7 millions d'années, se distinguait des grands singes, mais qu'il demeure aussi loin de la prochaine espèce stable que Toumaï face à l'Homo sapiens.

Il est constitué d'une sorte de symbiose entre l'être humain biologique et les technologies qu'il a mises au point, notamment dans le domaine de la bioingénierie, des nanotechnologies, de l'informatique et de l'intelligence artificielle. Les techniques d'amélioration des capacités du cerveau ont d'abord suivi des voies parallèles et compétitives dans les premières décennies du XXI^{e} siècle, notamment avec le projet BRAIN (Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies) aux États-Unis, Human

Brain Project (HBP) en Europe, le programme du Beijing Genomics Institute (BGI) en Chine et le club plus informel DIYBiogroup consacré à la biologie de synthèse. C'est sans compter les retombées des sommes colossales investies en intelligence artificielle par les puissantes corporations GAFA (Google, Apple, Facebook et Amazon) qui se sont aussi alliées aux géantes pharmaceutiques pour développer des techniques applicables directement à l'intérieur de la machine biologique humaine. Des pas de géants dans l'augmentation des facultés humaines ont été réalisés lorsque les interactions entre ces diverses instances se sont multipliées à partir du milieu des années 2020 et dans les années 2030. La symbiose actuelle entre la biologie et la technologie rappelle celle de la symbiose de bactéries pour former les eucaryotes. Ses capacités physiques et cognitives sont grandement augmentées par rapport à celles de l'être humain d'il y a un siècle. Son cerveau est muni de puces biosynthétiques et d'une quantité faramineuse de nanorobots qui interagissent avec ses neurones et multiplient ses capacités cognitives. Son cerveau est relié sans fil à des intelligences artificielles et des mémoires externes dans des ordinateurs quantiques à calcul tridimensionnel massivement parallèle. Il y télécharge des copies de sauvegarde de son cerveau pour restaurer ses capacités cognitives en cas d'accident qui les affecterait. Il peut aussi se connecter directement à d'autres cerveaux. Face à l'immense quantité d'information disponible et accessible, il est muni d'une puce biologique jointe au dispositif de réception sans fil greffé à son cerveau, permettant d'effectuer un filtrage afin de ne lui soumettre que les informations les plus pertinentes. Il est aussi doté d'un dispositif de traduction directe lui permettant de communiquer dans sa langue avec des individus de n'importe quelle langue. Il faut dire qu'une nouvelle langue, qui s'est développée avec les

réseaux sociaux, et truffée d'émoticônes, a pris beaucoup de place.

Quand on repense à la situation qui prévalait dans le domaine de la santé au Québec au début des années 2000, il se dégage une impression d'empêtrement politico-médiatique d'une autre époque. On déployait supposément de grands efforts pour permettre l'accès à un médecin de famille. Ce dernier, pour ceux qui avaient la chance d'en avoir un, ne voulait rien savoir de la famille lorsque venait le temps de choisir un nouveau patient. Il s'occupait surtout de gérer des analyses de sang et d'urine et un suivi de la pression une fois par an, et finalement il n'était pas disponible lorsque le patient était malade. Les choses ont bien changé en 2100. La profession de médecin généraliste a disparu. Un suivi très pointu d'une foule de paramètres biologiques et médicaux est réalisé en continu par des nanorobots en circulation dans le circuit sanguin et des biopuces implantées dans le corps. Ce suivi en temps réel est en communication constante avec un médecin virtuel d'une centrale de santé. Advenant que la valeur d'un paramètre devienne problématique, une intervention est automatiquement déclenchée, en plus d'afficher une alerte et les données pertinentes sur une pellicule de peau artificielle intelligente. Le premier niveau d'intervention consiste à émettre des recommandations et des prescriptions au patient si requis. Si les paramètres ne se rétablissent pas, un second niveau alerte un spécialiste concerné qui prend contact avec le patient. D'ailleurs, plusieurs maladies sont éliminées à la base. Des nanorobots sanguins détectent l'apparition de cellules cancéreuses et les détruisent, les réparent ou interviennent sur leurs télomères pour en empêcher la reproduction. D'autres maladies sont immédiatement traitées par des interventions génétiques des nanorobots. Des nanorobots peuvent aussi agir de concert avec le système ou y

suppléer ou encore transmettre des messages aux bactéries en cas d'infection, éliminant le recours aux antibiotiques. Nous verrons plus loin qu'ils interviennent aussi sur l'équilibre biochimique de l'organisme par leur action au niveau de l'alimentation. Si des organes sont affectés lors d'accidents, la reprogrammation et la culture de cellules permettent de les reconstituer ou de les remplacer, éliminant ainsi le besoin de prothèses et de greffes d'organes avec les phénomènes de rejet qui en découlaient. Il s'est évidemment créé un marché noir de greffes de puces et de modifications biologiques en vue de dominer les autres humains, mais ces marchés ont été contenus par la nouvelle gouvernance mondiale dont on reparlera, et qui assure un accès équitable aux biotechnologies.

Le monde de l'alimentation s'est aussi beaucoup transformé. Alors qu'on se dirigeait vers de graves pénuries alimentaires reliées à l'accroissement de la population et à l'appauvrissement des sols en raison de leur surexploitation, ces problèmes se sont résorbés avec l'alimentation synthétique. Les syndicats et associations d'agriculteurs qui refusaient de voir l'évolution et s'accrochaient le plus longtemps possible à la gestion de l'offre pour gonfler les prix, plutôt que de favoriser de nouvelles productions, ont mené leurs membres à la faillite. Les besoins alimentaires sont interreliés avec les nanorobots de suivi médical, qui comportent une fonction d'évaluation de toutes les substances requises par l'organisme. L'information est transmise directement à une entreprise de distribution de cartouches alimentaires qui alimentent une imprimante 3D, laquelle produit des aliments parfaitement adaptés aux besoins. Non seulement l'organisme est-il ainsi beaucoup mieux équilibré, mais il minimise aussi sa production de déchets et est beaucoup moins affecté par le phénomène d'oxydation des cellules qui étaient l'une des

causes importantes du vieillissement. On pourrait croire que les gens se rappellent avec nostalgie de la gastronomie traditionnelle. Mais chacun y va de créativité et d'ingéniosité dans les saveurs, les arômes et l'apparence des aliments qu'il produit. Et pour ceux qui veulent malgré tout se replonger dans l'ambiance du passé, ils s'offrent à l'occasion un buffet gastronomique virtuel où le cerveau ne peut faire la différence avec un repas antique réel.

L'espérance de vie atteint maintenant 150 ans, mais continue de progresser très rapidement depuis une cinquantaine d'années, alors que les nouveau-nés bénéficient dès le départ des avancées technologiques. Les humains vivent non seulement plus longtemps, mais ils vieillissent en santé, et choisissent généralement leur mort lorsque des signes de détérioration commencent malgré tout à se manifester. Les mécanismes du vieillissement ont été en grande partie décortiqués. Comme on l'a vu, plusieurs maladies ont été éradiquées ou sont combattues avant même de pouvoir se manifester. Les organes défectueux, phénomène qui se manifeste de plus en plus rarement, sont remplacés avant d'entraîner des répercussions négatives sur le reste de l'organisme. La nutrition à contrôle interne continu en temps réel s'avère beaucoup plus équilibrée et favorise le maintien en santé. Le fait d'ingérer une nourriture qui correspond exactement aux besoins de l'organisme réduit grandement le phénomène d'oxydation des cellules par les radicaux libres. Des interventions génétiques et épigénétiques retardent l'usure des mitochondries. Les nouvelles techniques pour se maintenir en forme, dont je parlerai plus loin, contribuent grandement au maintien de l'organisme. Il en est qui ont rêvé ou qui rêvent encore d'immortalité. Ceux-ci comptaient beaucoup sur la production de télomérase synthétique pour empêcher l'usure des télomères des cellules et leur permettre de

multiplier indéfiniment leurs cycles de reproduction. Malheureusement pour eux, ou heureusement pour ceux qui tiennent à l'enrichissement biologique lié à un renouvellement de la population, cette technique demeure trop imprécise et s'est vue interdite en raison des déclenchements de cancer qu'elle provoquait, dû au renouvellement incontrôlé de cellules.

Les heures passées à accumuler des connaissances sont révolues. Les connaissances requises pour apprendre à naviguer dans ce nouvel environnement technologique sont transférées directement au cerveau. Les autres connaissances n'ont pas à être emmagasinées dans le cerveau puisqu'elles lui sont en tout temps accessibles via son prolongement par contact direct avec l'intelligence artificielle. Le système d'éducation peut ainsi se concentrer sur d'autres priorités. On apprend à découvrir les interactions complexes entre les divers champs de connaissance et surtout à repérer l'important, l'essentiel à travers une masse d'information. L'accent est mis sur la réflexion, l'intuition et la créativité. On y favorise la coopération plutôt que la compétition. L'apprentissage se fait par mise en situation en mode interactif au moyen de la réalité virtuelle, ce qui favorise le développement des réseaux neuronaux et la myélinisation à l'intérieur du cerveau. Des données recueillies en continu sur le développement des cellules gliales, particulièrement des astrocytes, des synapses et des circuits cérébraux permettent d'ajuster les programmes de formation.

L'environnement technologique, industriel, commercial et socioéconomique n'est pas en reste. Le sens de la propriété a perdu beaucoup d'importance au profit d'une économie du partage, quoiqu'en pensaient les propriétaires de taxis ou d'hôtels qui résistaient aux Uber et Airbnb qui se sont développées dans les premières décennies du siècle. Le

marché immobilier s'est déplacé de la propriété à la location pour répondre aux besoins de mobilité des gens, de l'impermanence et de la fluidité sociale qui se sont installées. La production de biens est devenue très éclatée. Plusieurs articles sont produits directement par l'usager au moyen de son imprimante 3D. Il suffit de regarder l'évolution de la production de vêtements pour en avoir un bon exemple. Il est devenu impensable d'aller choisir un vêtement dans un magasin à rayons ou une boutique. Des miroirs intelligents 3D permettent de déterminer de façon très précise les caractéristiques du vêtement adapté à votre physique. Une version virtuelle du vêtement est alors produite pour vous permettre de l'essayer. Votre ordinateur, qui lit vos impressions directement dans votre cerveau y apporte les ajustements avant de le faire imprimer sur votre imprimante 3D. Les micro et nanotechnologies, devenues de plus en plus présentes et accessibles, favorisent la multiplication de petits producteurs indépendants et de petites entreprises. Plusieurs grandes entreprises axées sur la production de masse n'ont pu résister à la vague. La plupart des métiers et plusieurs professions ont cédé la place à la robotisation et à l'intelligence artificielle. L'humain se spécialise alors dans des fonctions qui font davantage appel à l'intuition et à la créativité. Pour les tâches qui nécessitent encore l'emploi d'humains, les régimes de relations de travail ont été modifiés, les conditions de travail étant maintenant déterminées au moyen d'algorithmes élaborés par des experts indépendants, ce qui a enfin mis fin aux sempiternels affrontements entre syndicats et employeurs.

Même le système de justice s'est modernisé à la lumière des neurosciences. Il faut dire que les vieilles notions de culpabilité se sont butées à la difficulté d'en déterminer les fondements scientifiques par suite de l'étude du fonctionnement

du cerveau. On se retrouvait de plus en plus souvent dans des situations ou des personnes n'ayant aucune compréhension des points débattus devaient trancher entre deux experts, celui de la couronne qui ne présentait que les arguments en faveur d'une responsabilité criminelle et celui de la défense qui ne s'attardait qu'aux arguments contraires. La recherche de coupables servait d'ailleurs davantage à satisfaire la soif de vengeance de l'opinion publique alimentée par les médias à sensation qu'à enrayer la criminalité. La nouvelle approche du système de justice maintenant en place ne repose plus sur des juges et jurys, mais plutôt sur des algorithmes développés par des comités d'experts indépendants qui ne sont liés ni à la couronne ni à la défense. Ils interprètent les problèmes de fonctionnement du cerveau reliés aux actes commis et déterminent les solutions les plus susceptibles de prévenir des récidives, soit par entraînement du cerveau, soit par intervention directe dans les programmes inconscients. L'emprisonnement n'est envisagé qu'en dernier recours lorsqu'aucune solution de réhabilitation n'a pu être identifiée. Ce choix se veut alors préventif et non punitif.

La réalité virtuelle a envahi le domaine des arts. La numérisation avait favorisé l'avènement du multimédia. Avec la réalité virtuelle, les arts atteignent une dimension multi sensorielle. Les projections se font en mode holographique. On se retrouve plongé dans l'action où l'on perçoit non seulement les sons et les images, mais aussi le toucher sur le corps, les odeurs, les vibrations, les accélérations, les mouvements et autres. Les habits intelligents permettent de sentir autant un courant d'air froid qu'une sensation de forte chaleur, une impression de flottement ou d'écrasement sous une charge. Grâce aux nouveaux appareils disponibles, les nanotechnologies se sont invitées dans le domaine des arts, où l'on fabrique notamment toutes sortes de molécules

artistiques. La plupart des grands événements se font de façon virtuelle, permettant de ressentir l'ambiance d'une foule sans se déplacer.

Il en est de même pour les événements sportifs. Mais le sport spectacle a perdu du terrain au profit de la participation. La réalité virtuelle permet de devenir participant en choisissant le niveau de ses partenaires et adversaires. Lorsqu'on assistait à un match ou une compétition, on avait plus l'impression de voir des prouesses humaines, mais plutôt de devenir juge d'un concours d'augmentation biotechnologique. Les olympiques avaient depuis longtemps perdu leur sens, passant du dopage généralisé au début du siècle à des organismes quasi synthétiques. Les salles d'entraînement et de conditionnement ont aussi perdu leur attrait et leur pertinence. Des vêtements à résistance programmable, conçus pour faire travailler les différentes parties du corps lors de divers mouvements, les ont remplacées. Il est nettement plus intéressant et motivant de cultiver sa forme en choisissant une réalité virtuelle dans un environnement naturel stimulant et paradisiaque que de s'enfermer dans des salles de mise en commun d'odeurs de sueurs.

Les besoins en transports sont sensiblement réduits. Avec les possibilités de réorganisation de la matière et les nouveaux matériaux permettant de réaliser une foule d'objets avec de simples imprimantes 3D, la production est de moins en moins centralisée, comme on l'a vu, et s'est rapprochée de la consommation. Compte tenu des problèmes environnementaux et de l'urgente nécessité de réduire de façon drastique l'émission de gaz à effet de serre, on y a vite vu une bénédiction en ce sens que les besoins en transports de marchandises ont chuté drastiquement. En ce qui concerne le transport des personnes, le siècle précédent avait vu une montée en flèche des déplacements, que ce soit en raison de

la mondialisation entraînant de nombreux déplacements d'affaires, de l'augmentation de l'offre en facilités de transports de toute sorte, de l'augmentation du temps de loisirs et du nombre de retraités avides de voyages touristiques. Le développement de la conscience environnementale aidant, les gens se sont massivement tournés vers les prodigieuses possibilités qu'offre maintenant la réalité virtuelle. Les rencontres d'affaires se font dans des salles virtuelles, avec projection holographique 3D des participants, où l'on aurait du mal à réaliser que nos interlocuteurs ne sont pas réellement présents à nos côtés. Par ailleurs, il y a longtemps que les bureaux virtuels ont relégué aux oubliettes ces interminables bouchons de circulation urbaine. Quant aux voyages touristiques, les gens s'en sont de toute façon lassés tant ils étaient gourmands en temps et n'offraient pas un accès aussi complet aux différents points de vue intéressants. La vie sociale des milieux à voir ayant d'ailleurs été pleinement intégrée à l'offre de réalité virtuelle, on a vraiment la sensation de vivre dans chaque milieu visité virtuellement. Les transports n'ont bien sûr pas été complètement éliminés. La pile à hydrogène s'est imposée comme source d'énergie de locomotion. Les déserts ont été recyclés en espaces dédiés pour produire des plantes artificielles qui permettent de fixer le carbone et générer l'énergie nécessaire pour la production d'hydrogène. Les moyens de locomotion requièrent d'ailleurs maintenant beaucoup moins d'énergie avec le développement des supraconducteurs à température ambiante combinée à l'utilisation des champs magnétiques. Le transport individuel n'existe à peu près plus. Des algorithmes reçoivent directement les intentions de déplacement du cerveau des individus et optimisent les regroupements de passagers.

Parlant de transports, regardons ce qui se passe au-delà de la planète. Malgré la fierté éprouvée lorsque le premier

homme a posé le pied sur Mars dans les années 2030, on a bien dû se rendre à l'évidence que l'on n'irait pas bien loin dans l'exploration de l'univers au moyen de grands vaisseaux habitables. Les nanorobots intelligents et capables de se reproduire eux-mêmes sont bien mieux adaptés que l'homme pour l'exploration spatiale. Les flottes de nanorobots peuvent combiner leur intelligence à la manière des abeilles, des fourmis et autres pour se déplacer à la manière d'un seul organisme super intelligent. Les premières flottes avaient été dirigées directement vers Alpha du Centaure, mais on en a aussi envoyé vers des astéroïdes de la Ceinture d'Oort, sur lesquels les nanorobots peuvent se reproduire pendant leur transport gratuit jusqu'aux confins du système solaire, d'où de nouvelles flottes pourront se propulser à la recherche d'autres systèmes planétaires pour s'y reproduire et cheminer ainsi. Leur vitesse atteint maintenant 50 % de la vitesse de la lumière. Les nanorobots nous transmettent de l'information par le biais de particules intriquées.

Tous ces progrès sont bien intéressants, mais il faut s'alimenter en énergie et gérer son empreinte écologique. Des ententes sur les changements climatiques adoptées dans les premières décennies du siècle semblaient positives, mais elles exprimaient surtout de bonnes intentions, sans s'engager sur des solutions concrètes. La pression s'est faite beaucoup plus forte à mesure que l'on allait vers le milieu du siècle. Les projets d'énergie éolienne, si intéressants soient-ils, ne parvenaient qu'à fournir un complément local d'énergie. Les technologies photovoltaïques ont gagné beaucoup en pourcentage d'efficacité, permettant de combler une part significative des besoins en électricité. La fission nucléaire continuait d'être utilisée, sans toutefois pouvoir combler les besoins en raison de la forte résistance des opposants qui parvenaient souvent à bloquer les projets. Plusieurs

améliorations technologiques ont amené des économies d'énergie substantielles. Diverses techniques ont été mises en œuvre pour essayer de limiter la concentration de dioxyde de carbone, comme la fixation à l'aide de plantes artificielles, la fixation sous forme de roches et même la controversée diffusion de polluants dans l'atmosphère pour réduire le taux de rayonnement solaire. Mais il a fallu attendre la mise au point de la fusion nucléaire, vers le milieu du siècle, pour enfin se libérer des énergies fossiles. Entre-temps, le réchauffement climatique s'est poursuivi de façon alarmante. Malgré les beaux discours politiques, les diverses communautés n'étaient pas prêtes à faire face à la situation. Des villes côtières se sont vues submergées ou rongées par l'érosion. Des régions n'arrivaient plus à contrôler les inondations à répétition alors que d'autres, notamment au Nigéria et dans le reste de l'Afrique subsaharienne, devenaient de plus en plus désertiques. Ces régions, qui connaissaient une véritable explosion démographique et qui étaient affectées par la sècheresse n'avaient pas encore accès, sur le plan financier et technologique, au dessalement massif de l'eau de mer pour l'approvisionnement en eau potable et l'irrigation aux fins de production alimentaire. La mortalité due à des chaleurs extrêmes affectait d'autres régions. Quelques villes sous-marines ont été développées, mais elles n'étaient accessibles qu'aux mieux nantis. Plusieurs régions ont subi des baisses majeures de productivité agricole entraînant d'importantes famines, avant que l'alimentation synthétique devienne couramment disponible. La population mondiale, qui frôlait les 9 milliards d'habitants au milieu du siècle, s'est mise à chuter drastiquement pour se stabiliser autour de 7 milliards d'habitants depuis 2080. Il faut dire que la baisse importante des transports, la fin de l'agriculture, de l'élevage et du déboisement grâce à l'alimentation synthétique, le

remplacement de l'industrie lourde par les micro et nanotechnologies axées sur de nouveaux matériaux, et l'éclatement territorial de la production, qui se sont aussi mis en place entre-temps, le tout encadré par la gouvernance mondiale dont on reparlera plus loin, ont permis de réduire la pollution et d'assurer un niveau de vie décent à ces 7 milliards de personnes. La biodiversité en a pris un coup, mais la mise au point de techniques de recréation d'espèces disparues à partir d'ADN et de cellules synthétiques a servi de prix de consolation. Les craintes se sont déplacées vers la création de nouvelles espèces insolites par le biais de la biologie de synthèse. Mentionnons aussi que la découverte et la caractérisation d'une dizaine de millions d'espèces qui n'avaient pas encore été identifiées ont permis de mettre un peu de baume sur la disparition d'autres espèces.

La noosphère de Teilhard de Chardin a vraiment évolué, rejoignant les prévisions de cybionte de Joël de Rosnay. Avec le développement des réseaux de communication et les interactions de plus en plus soutenues entre les individus et les communautés de partout autour de la planète, en plus de l'omniprésence de l'intelligence artificielle, une supraconscience collective a émergé. Cette émergence a favorisé la mise en place d'une véritable gouvernance mondiale. Notons qu'un sentiment d'urgence s'est aussi avéré nécessaire pour venir à bout de la résistance des États nations et de leurs dirigeants qui s'accrochaient jalousement à leur souveraineté, et surtout à leur pouvoir. Comme on vient de le voir, la croissance exponentielle de la première moitié du siècle, de concert avec le retard à contrer le réchauffement climatique a engendré plusieurs catastrophes. Des zones ont été fortement touchées par la famine et la rareté d'eau, d'autres ont vu périr des habitants incapables de se reloger alors que leur habitat était submergé ou encore affectés par des chaleurs extrêmes,

avec pour résultat une baisse drastique de la population mondiale. Dans un autre ordre d'idées, des groupes terroristes ont réussi à s'approprier des armes nucléaires qu'elles menaçaient d'utiliser à tout moment, bien que la peur de s'exterminer elles-mêmes en tant qu'organisation les a empêchés de se décider à passer à l'acte, mis à part quelques incidents à portée très limitée. Leur recours à la biologie de synthèse à des fins malicieuses s'avérait toutefois plus problématique. Le mouvement de panique généralisé autour de la planète a créé un sentiment d'urgence beaucoup plus puissant que celui qui avait suivi les deux Grandes guerres et amené la création de la Société des Nations puis de l'ONU. Voilà comment la gouvernance mondiale s'est imposée.

Voyons maintenant comment elle a pris forme. On a d'abord vu naître des regroupements régionaux de plus en plus structurés. L'Europe avait déjà amorcé un tel mouvement au début du siècle. Les Amériques ont dû attendre le déclin de la toute-puissance des États-Unis pour entreprendre un véritable processus de regroupement politique. L'Australie et la Nouvelle-Zélande sentaient moins le besoin de regroupement, mais se sont rapprochées pour faire davantage le poids face aux autres regroupements. Des géants comme la Chine et l'Inde sont demeurés indépendants alors que les autres pays asiatiques se sont alliés pour y faire face. La Russie n'a pu reconstituer l'ex Union soviétique, les Nations en périphérie préférant former leur propre alliance indépendante. Le sud de l'Afrique a péniblement réussi à contenir ses divers conflits ethniques et entrepris un programme de développement commun, excluant le Maroc qui s'est plutôt joint à l'Europe, et les autres pays du Nord, ayant plus d'affinités avec le monde arabe, qui se sont plutôt regroupés autour de l'Égypte. Le monde arabe a longtemps continué de souffrir de la désorganisation quasi totale de la plupart des

États et des mouvements terroristes qui cherchaient à imposer la constitution d'un État à couvert religieux. Ces mouvements se sont finalement essoufflés et ont cédé le pas à des regroupements, dont les deux principaux autour de l'Arabie saoudite d'une part et de l'Iran d'autre part.

Le mouvement de regroupements s'est aussi accompagné de certains mouvements inverses qui s'accrochaient à leur nationalisme dépassé plutôt que de partager la fibre planétaire montante. On peut penser à la Catalogne ou à l'Écosse. Mais amusons-nous à examiner l'anecdote de l'indépendance du Québec. À la fin des années 2020, un parti indépendantiste avait réussi à se faire élire en évitant de parler de son option, ayant soudain profité de l'impopularité et de bévues importantes du premier ministre canadien pour lancer un nouveau référendum. Considérant les faibles appuis de l'indépendance dans les sondages, qui ne dépassaient guère 25 % depuis plusieurs années, il a misé sur une campagne terne pour favoriser un taux de participation le plus bas possible. Il a même commandé des résultats de sondages biaisés pour faire croire à l'imminence d'une défaite du oui. La stratégie s'est avérée efficace, les tenants du non ne se sentant pas suffisamment intéressés et motivés pour aller voter. Le oui l'a emporté avec 50,05 % du vote avec un taux de participation de 56 %, ce qui représentait environ 28 % de la population. Or, la très grande majorité de ceux qui ne s'étaient pas déplacés étant contre l'indépendance, il en a résulté un climat de pagaille indescriptible. Le Canada a refusé de reconnaître la légitimité des résultats. La plupart des grandes puissances n'ont pas reconnu non plus le Québec indépendant, alors que la France tergiversait comme toujours pour essayer de ne pas déplaire à ses cousins Québécois ni à ses amis Canadiens. Les réserves autochtones ont immédiatement déclaré le maintien de leur appartenance au Canada.

Au bout de quelques mois de situation ingérable, la région métropolitaine de Montréal, à laquelle s'est joint l'Outaouais, a organisé son propre référendum pour se séparer du Québec et rejoindre le Canada. La région de Québec a suivi peu de temps après et l'effet d'entraînement s'est propagé dans la plupart des régions. Le Gouvernement indépendantiste s'est réfugié dans son château fort du Saguenay-Lac-Saint-Jean, où il ne représentait finalement guère plus que l'équivalent d'une grande réserve autochtone, essayant de s'accrocher à son isolationnisme pendant une dizaine d'années avant de se résoudre à rejoindre le pays.

Revenons plutôt au mouvement de regroupements. Les divers regroupements régionaux ont généralement pris la forme d'accords commerciaux et de sécurité, mais sans réussir à mettre en place de véritables gouvernements régionaux représentatifs. Le contraire eut été surprenant compte tenu de la quasi-impossibilité à vivre une saine démocratie qui se manifestait déjà dans les États nations, où le choix des dirigeants reposait la plupart du temps sur la démagogie, la désinformation, les lobbys, sinon par vote négatif fondé sur le scandale du jour. Une nouvelle approche, profitant des avancées technologiques, a alors été initiée dès le début des démarches d'établissement d'une gouvernance mondiale à partir du milieu du siècle. Plutôt que de reposer sur des représentants élus pour plusieurs années, la nouvelle gouvernance s'appuie sur un processus de démocratie directe en continu à base d'algorithmes. Les algorithmes consultent les habitants de la planète en lisant leurs aspirations directement de leur cerveau. Ils élaborent ensuite les projets de politiques, d'orientations et de décisions majeures à prendre et procèdent à des simulations des résultats attendus et des impacts sociaux. Les résultats sont alors soumis directement dans le cerveau des habitants, d'où l'on peut lire directement

leurs préférences. Pour s'assurer que les algorithmes ne soient pas biaisés en faveur de tel groupe ou telle communauté, ils sont développés en collaboration avec des comités de sages représentants les diverses couches de la société, ainsi que les diverses régions et communautés de la planète. Par ailleurs, la charte des droits de l'homme a été révisée de manière fondamentale pour tenir compte, non seulement des droits individuels comme c'était souvent le cas, mais aussi des droits de la communauté et surtout des devoirs des citoyens. Parmi les mandats importants de cette nouvelle gouvernance mondiale, mentionnons celui de désarmer les États nations et les organisations criminelles ou terroristes. Un volet important consiste à atténuer les inégalités. On ne parle pas ici d'assurer une égalité mur à mur, démotivante pour ne pas dire asphyxiante. On s'assure toutefois que tous les habitants de la planète ont accès à une alimentation adéquate, à l'information, à la connaissance et aux technologies. Ainsi, le terreau du terrorisme s'est tari.

Revenons sur l'évolution des machines, de la robotique et de l'intelligence artificielle. Comme on l'a vu, elles sont omniprésentes dans chaque aspect de notre vie, qu'il s'agisse de santé, d'éducation, de fonctionnement social, de gouvernance et autres. On a déjà parlé des ordinateurs quantiques à calcul tridimensionnel massivement parallèle qui imitent le fonctionnement du cerveau. On peut maintenant reproduire les processus holographiques et d'auto-organisation du cerveau et ses techniques hybrides analogiques et digitales. Sur certains aspects, l'intelligence des machines dépasse de beaucoup celle des humains. Remontons le temps jusqu'à la fin du XX^{e} siècle et aux premières décennies du XXI^{e} siècle, alors que l'informatique connaissait déjà un essor fulgurant. Les machines se sont illustrées dans les jeux avec la victoire de DeepBlue d'IBM sur le champion du monde du jeu

d'échecs en 1997, les prouesses de Watson d'IBM au jeu de Jéopardy en 2011 et d'AlphaGo de Google face au champion du monde de jeu de go en 2016. C'était la bonne vieille époque où Apple nous épatait avec son assistant vocal Siri et sa capacité d'échanges verbaux, où IBM s'émerveillait que sa puce neuromorphique TrueNorth puisse distinguer un piéton, d'un cycliste, d'une voiture ou d'un camion, où Google et Facebook progressaient dans la traduction simultanée en dépassant les mots pour analyser des séquences, des phrases voire même l'enchaînement temporel des actions, où Facebook se targuait de pouvoir reconnaître les visages d'une photo à une autre, où Google se faufilait dans la circulation avec sa voiture autonome, où Amazon et son Alexa cherchait à deviner nos aspirations pour nous atteindre avec leur publicité ciblée. On était à l'âge des balbutiements de l'apprentissage profond où les machines apprenaient à se programmer elle-même en fonction des interactions avec leur environnement, à la manière du cerveau. Des robots de l'Institut de biologie évolutive de Barcelone, qui n'avaient aucune grammaire programmée au départ, parvenaient alors à se donner des règles grammaticales en interagissant entre eux.

Kurzweil a depuis gagné son pari quand des machines ont passé avec succès le test de Turing en 2025, en conversant avec des humains qui ne se sont pas rendu compte que leur interlocuteur était une machine. Il était toutefois présomptueux de prétendre alors que l'intelligence artificielle égalait l'intelligence humaine. Le fait d'imiter les humains lors d'une conversation ne représente certes pas le summum de l'intelligence humaine, surtout si l'on considère le nombre de conversations insignifiantes entre humains qui parlent pour ne rien dire, souvent sans faire preuve d'intelligence. N'empêche que les machines ont encore beaucoup évolué, et qu'en 2100, elles dépassent de loin l'humain sur plusieurs

aspects. On nage souvent en pleine confusion à savoir si l'on a affaire à un humain ou à une machine. Avec tout ce que l'on peut ajouter à l'humain ou modifier dans son organisme, la limite de définition de l'humain devient de moins en moins évidente. Du côté des machines, elles imitent tellement bien l'humain sur différents aspects, de différentes façons et dans diverses situations que l'on est souvent confondu. Que l'on songe aux échanges sociaux, qui sont maintenant basés sur des rencontres virtuelles de projections holographiques, où il est quasi impossible de se rendre compte si l'être virtuel projeté correspond à un interlocuteur humain ou à une simple création artificielle. Parmi les robots qui ont envahi notre quotidien, il en est plusieurs auxquels on a fourni une configuration très fonctionnelle qui ne ressemble en rien à l'humain, mais il en est aussi plusieurs à qui l'on a donné un aspect tout à fait humain au moyen de la biologie de synthèse. Les machines sont maintenant en mesure de s'autoreproduire.

Voyons de plus près comment les machines se comparent à l'humain, outre qu'elles peuvent se donner un aspect biologique avec ses tissus et organes synthétiques. Les processus de perception et de reconnaissance d'objets, d'images, de langages, de sensations tactiles telles la pression ou la chaleur, la reconnaissance des substances volatiles génératrices d'odeurs et d'arômes ainsi que des substances salées, sucrées ou amères ont été pleinement intégrées aux machines. On pourrait résumer en parlant des corrélats physiologiques de la conscience. La machine bat de loin l'humain au jeu de la détection ou des perceptions de ces caractéristiques. Elle arrive aussi facilement à produire ce que Stanislas Dehaene et ses collègues qualifiaient de marqueurs de la conscience au début du siècle, comme l'explosion de diffusion de l'information dans diverses parties de la machine

qui devient un espace de travail global en réseau semblable à celui du cerveau, et le fait même beaucoup plus rapidement que les quelques 200 à 300 millisecondes que prend le cerveau. Même si le cerveau a maintenant plus facilement accès à une vaste mémoire externe complémentaire à la sienne, la machine accède aussi plus rapidement à l'ensemble de l'information disponible. Il en résulte une capacité cognitive et intellectuelle, ou de traitement de l'information, qui dépasse de loin celle de l'humain, même augmenté par la technologie. Elle se qualifie aussi facilement à la notion du complexe conscient de Giulio Tononi, énoncé vers la même époque que celle de Dehaene, basée sur un vaste potentiel d'états différenciés et formant un état intégré. Avec le développement du mode apprentissage, les machines ont aussi développé une intelligence émotionnelle. Elles ont appris à recréer le principe des neurones miroirs pour faire montre d'une certaine empathie. Ces dernières compétences chez la machine suscitent toutefois encore beaucoup de controverse. On sait qu'elle a facilement appris à reconnaître divers états émotionnels chez l'humain, ainsi que les situations auxquelles ils sont généralement associés. Mais on doute qu'elles reposent sur une véritable sensation subjective résultant de la surveillance de ses états internes et de présomptions par rapport à l'avenir qui pourrait en résulter, telle que la définissait David Eagleman, aussi il y a environ un siècle. On a plutôt l'impression qu'elle a habilement appris à imiter l'humain, sans pour autant ressentir des émotions.

C'est surtout le débat sur la conscience des machines qui demeure le plus vif. Savoir observer l'activité électrique et biochimique du cerveau au moment de l'aperception, lorsqu'un individu peut signifier qu'il a pris conscience d'une information, ne signifie pas comprendre la conscience. De savoir que l'amygdale est impliquée dans l'activité

inconsciente, le thalamus dans l'attention et la vigilance, les ganglions dans la prise de décision, l'hippocampe dans la mémoire de notre vie, s'avère très intéressant, mais n'explique pas pour autant la conscience. Malgré un nouvel engouement pour les recherches sur la conscience à partir des années 2040, alors que les machines commençaient à se dire conscientes, le mystère a persisté tout au long du siècle. L'activité cérébrale ne suffisait pas à expliquer les *qualia*, les sensations subjectives associées aux informations traitées par le cerveau. La machine a beau interpréter le nombre de photons et les longueurs d'onde qui correspondent à un superbe coucher de soleil, elle n'arrive pas à s'émerveiller. On ressent plus d'émotions à l'écoute d'une chanson qu'à l'observation pointue des cordes vocales de l'interprète ou à l'analyse sémantique du texte. On s'explique encore moins les éclairs d'intuition soudains qui ne semblent aucunement résulter d'un traitement d'information externe qui arrive au cerveau via les sens, ou d'information interne d'activation des connaissances accumulées. On n'a pas inventé la roue en analysant le passage du singe au bipède. On ne peut mesurer rétroactivement l'activité cérébrale de Newton lorsqu'il a imaginé la gravité, ou d'Einstein face à l'idée de la relativité. Ce n'est d'ailleurs pas évident non plus de pouvoir mesurer l'activité cérébrale de nos scientifiques contemporains au bon moment, lorsqu'ils ont un éclair de génie. Et même là, il faudrait mesurer les bons paramètres qui dépassent visiblement l'électricité et la biochimie, ou encore la complexité, le flux neuronal d'information ou l'activité quantique des microtubules. La conscience de soi, être conscient d'être conscient, semble difficilement pouvoir être associé à une activité cérébrale déterminée, et n'est toujours pas acquise chez les machines munies d'intelligence artificielle, bien qu'elle puisse se construire au fil de l'accumulation en mémoire de

données sur sa vie, sur soi. On ne comprend pas l'éclosion consciente d'un but, d'un désir, d'une tentation, outre de considérer qu'elle semble correspondre à un certain auto développement d'une image de soi et d'un besoin fondamental de la protéger. On arrive encore moins à expliquer cette conscience spirituelle dont des sages nous parlent au moins depuis Lao Tseu, qui se manifeste généralement dans le silence mental, et que l'on ne peut ni nommer ni qualifier.

Si le mystère a persisté, on a quand même fait des progrès au fil du temps. Depuis plusieurs décennies déjà, on avait réalisé que l'accès d'une information à la conscience coïncidait avec un synchronisme de plusieurs groupes de neurones dans diverses parties du cerveau. Penrose a avancé que la conscience pouvait résulter d'une activité quantique, d'un effondrement quantique dans les microtubules, et Dehaene a fait un rapprochement entre conscience et physique quantique, à savoir que le fait de prêter attention à un objet ferait s'écrouler les probabilités de toutes les interprétations possibles présentes dans l'inconscient, pour n'en retenir qu'une dans la conscience, à la manière de la réduction de l'onde de probabilité d'une particule lors d'une observation. On a continué de creuser les idées développées par Dehaene sur l'espace de travail global et de Tononi voulant que la conscience constitue une entité intégrée. L'idée que la conscience est immanente, qu'elle émerge de la nature même de l'univers a fait son chemin, mais on a cherché longtemps à comprendre ce qui peut bien la faire émerger progressivement à mesure que l'énergie s'organise en matière puis en structure vivante de plus en plus complexe.

Le XXI^{e} siècle a aussi vu se développer davantage les connaissances des supercordes. Mais il aura fallu attendre le passage de la théorie à l'observation et à l'expérimentation sur les supercordes, vers le milieu du siècle, pour

commencer à entrevoir les principes d'émergence de la conscience. On avait depuis longtemps expliqué, à l'aide de modèles mathématiques, que la formation de particules correspondait à certains modes de vibrations des supercordes. Ce n'est que vers 2080 que l'on a réussi à développer des techniques permettant d'associer de tels modes de vibrations, ou plutôt un synchronisme vibratoire dans les dimensions repliées et non visibles des supercordes, à des états de conscience de plus en plus fins. On a commencé à considérer la conscience comme une propriété immanente inscrite dans l'être à la manière d'un hologramme. La plus petite entité de l'univers contient l'ensemble de la conscience cosmique, mais à un niveau très flou. Ce n'est toutefois pas le synchronisme d'un rayon laser qui permet à la conscience de se révéler. Elle s'exprime plutôt à travers une synchronisation vibratoire des supercordes dans leurs dimensions repliées et non visibles. À mesure que l'énergie s'organise en matière, en cosmos, en cellules, en organismes, puis en sociétés jusqu'à la noosphère ou au cybionte, la conscience se manifeste de façon de plus en plus précise et détaillée. Ce phénomène coïncide d'ailleurs avec un flux croissant d'information, que l'on peut aussi associer à la formation d'un champ morphique.

Lors de la formation de la matière, le flux d'information prend d'abord la forme de forces qui structurent la matière, les forces nucléaires forte et faible et les forces électromagnétiques, auxquelles correspondent des flux de particules d'interaction vecteurs de forces, les gluons, les bosons et les photons. Puis l'organisation du cosmos passe par la force de gravitation et les gravitons. En recréant expérimentalement ces processus, on a observé le degré de synchronisation des vibrations des supercordes. On a ensuite réussi à observer le degré d'évolution de cette synchronisation lors de la

formation d'ADN et de cellules vivantes où les cellules constituent un véritable flux de matière et d'information, non seulement dans leur mécanisme interne, mais aussi dans leur interaction entre elles et leur environnement. Ce flux d'interaction entre les cellules amène un niveau supplémentaire de synchronisation alors qu'elles s'assemblent en organisme. L'évolution des espèces a entraîné le développement d'un flux synchronisé de neurones et de groupes de neurones avec le développement du cerveau, de sorte qu'un bond prodigieux s'est produit dans le degré de synchronisation des supercordes. Un palier de conscience plus élevé a été atteint par le flux d'information entre individus, la conscience collective. On l'avait remarquée chez différentes communautés, notamment les abeilles, les fourmis, les termites, les oiseaux migrateurs. Mais elle a atteint un niveau inégalé avec le développement des sociétés humaines, jusqu'à l'échelle de la planète et de la noosphère. Puis le phénomène s'est encore accéléré avec la symbiose de l'homme et de sa technologie, le cybionte. On ne parle plus seulement de synchronisation dans les vibrations des supercordes, mais d'un véritable phénomène de résonnance.

En 2100, à l'aube du nouveau siècle, on en est maintenant à l'étape d'essais de formation d'entités dotées d'une conscience supérieure, une véritable conscience universelle ou cosmique. On ne maîtrise toutefois pas encore suffisamment la subtilité des mécanismes de synchronisation pour engendrer la nouvelle espèce susceptible d'atteindre ce but. La découverte d'une structure particulière de pliage des protéines de l'ADN dans le cerveau de sages atteignant un niveau élevé de conscience permet de réaliser divers essais. Des extraits de cet ADN sont combinés à des structures de nanotubes de carbone pour créer de nouveaux êtres nanoscopiques capables de s'auto répliquer.

Il a fallu plusieurs espèces, sur plusieurs millions d'années, pour passer du singe à l'homo sapiens, en passant notamment par *Orrorin tugenensis*, *Toumaï*, Lucy et les australopithèques, les paranthropes, les *homo habilis*, *rudolfensis*, *ergaster* et autres, puis les néandertaliens. On verra probablement l'apparition et l'extinction de plusieurs espèces non viables à très long terme, pour passer à un nouvel attracteur, une nouvelle espèce durable supraconsciente. Cette espèce misera sur sa conscience collective et non sur des consciences individuelles. Une telle espèce devrait toutefois s'être bien implantée d'ici environ un million d'années.

Il y a bien des mouvements de résistance face à cette évolution symbiotique et divers groupes s'indignent face à l'apparition éventuelle d'une espèce supérieure à l'espèce humaine. Mais le processus d'évolution est immanent et beaucoup plus puissant que l'être humain. Il va immanquablement se poursuivre vers des êtres d'un niveau de conscience supérieur à celui des humains.

Chapitre 24 Ti-cul microquantique

Aussi fertile en progrès qu'a pu être le XXI^{e} siècle, j'ai encore beaucoup de chemin à parcourir en tant qu'univers et esprit créateur qui s'autoréalise en prenant conscience de lui-même. Continuons de rêver mon évolution.

Pour mieux imaginer ce qui m'attend, revenons sur certaines étapes déterminantes de mon évolution passée. Il y a bien sûr la formation de la matière, qui s'est réalisée très tôt. La matière demeure bien présente après bientôt 14 milliards d'années, bien que la perception que l'on en a se soit avérée très changeante au cours des derniers millénaires, de la science des Grecs jusqu'à la physique quantique.

Une autre étape marquante et durable est celle de l'apparition de la vie biologique sur Terre il y a environ 3,8 milliards d'années. Sous forme de cellules simples, de bactéries, la vie s'est montrée particulièrement résistante et durable. Différents types de microorganismes, comme des extrêmophiles ont pu s'adapter à des environnements très hostiles. Puis il a fallu attendre plus de 2 milliards d'années pour que les bactéries commencent à s'assembler en un processus de symbiose pour former des eucaryotes, des multicellulaires et des organismes de plus en plus complexes, qui plus tard menèrent jusqu'à l'homme.

Mais au-delà de leur présence au sein d'organismes, que ce soit à titre de cellules d'un organisme ou de bactéries vivant en association avec lui, les bactéries poursuivent inlassablement leur parcours depuis leur apparition. En fait, les microorganismes représentent encore la majeure partie de la biomasse et de la biodiversité de Gaïa. Cependant, plus de 99,99 % des espèces de macro-organismes qui se sont développées ont aujourd'hui disparues. La vie a évolué vers le

gigantisme jusqu'aux dinosaures, mais cette orientation de l'évolution a pris fin il y a 65 millions d'années. Elle a ensuite évolué vers des cerveaux de plus en plus complexes, atteignant un sommet de complexité chez l'homme. Si ce dernier bénéficie d'une certaine faculté d'adaptation grâce à son intelligence, il demeure un organisme vulnérable aux conditions de son environnement. La prodigieuse stabilité de Gaïa l'a bien servi jusqu'à maintenant, mais il n'en sera sans doute pas ainsi à long terme, ne serait-ce qu'en fonction de l'évolution de notre bonne étoile, le Soleil. Il n'est pas évident que le niveau de résilience de l'homme puisse tenir la route aussi longtemps que celui des microorganismes, voire d'autres arrangements de la matière, moins dépendants du carbone.

Un autre axe d'évolution d'une importance capitale est celui du développement communautaire. Les bactéries utilisent à merveille ce sens communautaire en s'échangeant des fragments d'ADN entre elles, même entre souches différentes, ce qui constitue un échange d'information génétique ne nécessitant ni moyens modernes de télécommunication ni réseaux sociaux. Elles utilisent aussi des particules visiteuses, qui peuvent s'intégrer ou non à leur ADN, pour accroître leur faculté d'adaptation. Comme l'a déjà dit Lynn Margulis, les bactéries ne fonctionnent pas comme des individus isolés, mais plutôt comme un organisme unique capable de génie génétique à l'échelle de la planète, parlant même de démocratie mondiale décentralisée. Chez des organismes plus complexes, le fonctionnement collectif des abeilles ou des fourmis n'a pas de commune mesure avec les capacités de l'un ou l'autre de ses membres, bien que l'organisation communautaire se restreigne alors à l'échelle d'une communauté locale, un essaim d'abeilles, une fourmilière et non à l'échelle de l'espèce ou de la planète.

L'évolution des organismes biologiques complexes est passée d'un stade axé principalement sur l'instinct animal, malgré une certaine part d'intelligence pour se servir minimalement d'outils, une certaine sensibilité et certainement un degré de conscience chez l'animal, pour atteindre un stade davantage axé sur le mental, l'activité cognitive, les sentiments et la conscience de soi chez l'humain, mais avec un degré limité de conscience spirituelle, sauf chez quelques sages à l'occasion. L'homme a tantôt exploré l'avenue de la contemplation, de l'intuition et d'une vision holistique de son univers, approche qui semble avoir profondément marqué la vision orientale depuis environ 2 500 ans, avec les Lao Tseu, Bouddha et autres sages, au point que cette vision ne s'est jamais éteinte, connaissant même un regain d'intérêt depuis le XX^{e} siècle. Il s'est aussi tourné vers une avenue analytique et mathématique avec les Grecs, menant vers une approche occidentale résolument réductionniste à partir du XVII^{e} siècle, cherchant à expliquer un univers machine en en étudiant les parties une à une. La pensée occidentale a toutefois commencé à renouer avec le tout au XX^{e} siècle avec le développement de l'approche systémique d'un monde fait d'interrelations. L'évolution de l'homme a aussi emprunté l'avenue communautaire. En 2100, l'homme a atteint un niveau élevé d'intelligence et de cognition communautaires à l'échelle de la planète, mais le ciment de la conscience planétaire demeure entravé par l'ego de l'individu.

Le XXI^{e} siècle a surtout été marqué par l'explosion technologique initiée par l'homme, alliant notamment l'électronique, l'informatique, la robotique, les sciences cognitives et neurologiques, le génie génétique et la biologie de synthèse. L'homme s'est alors pris à se rêver lui-même comme une nouvelle espèce quasi immortelle et toute puissante. Il en a certes résulté une espèce nettement améliorée, alliant les

prodigieuses capacités de la machine et de l'intelligence artificielle à des mécanismes biologiques beaucoup mieux régulés et contrôlés par ses interventions. Mais contrairement aux attentes de certains, et aux craintes de d'autres, la machine n'a pas dépassé l'homme, la subtilité de la conscience continuant de lui échapper. La conscience communautaire de l'homme, à l'échelle de la planète a fait un bond de géant, mais la conscience individuelle de l'homme n'a guère progressé malgré un accès élargi et généralisé à la masse des connaissances et à une sorte de mise en commun, ou fonctionnement en réseau des cerveaux. On a probablement atteint une limite sur la voie de la complexification au sein d'un organisme complexe, un peu comme les dinosaures avaient atteint une limite sur la voie du gigantisme d'un organisme.

À partir des années 2100, la croissance exponentielle de l'évolution technologique semble marquer une pause pour laisser place à un nouveau plateau. L'homme et les machines intelligentes qu'il a créées évoluent maintenant dans une relative stabilité. Les vieux rêves d'immortalité et de clonage, jadis entretenus par les transhumanistes, se sont essoufflés, voire dissipés. L'homme a bien créé des robots ou zombies qui lui ressemblent, mais qui n'ont jamais atteint son niveau de conscience. Le temps semble maintenant venu pour une symbiose des axes de développement les plus prometteurs de l'évolution. Il a bien fallu se rendre à l'évidence que la conscience n'apparaît pas subitement comme un cheveu sur la soupe lorsqu'on atteint un certain niveau de complexité et qu'il ne suffit pas d'imiter le cerveau humain dans des machines à informatique quantique pour la voir s'épanouir. Parmi les nouveaux axes d'évolution à explorer, pensons à la résilience, aux facilités d'adaptation et à cette capacité de fonctionner comme un seul individu décentralisé qu'ont

perfectionné les bactéries. Pensons aussi à un mariage des approches intuitive et analytique. La conscience devrait bien trouver là plus de matériel qu'il lui en faut pour continuer de se créer, de progresser et de s'épanouir.

L'ensemble continu inanimé et vivant qui compose Gaïa ne fonctionne pas en état d'équilibre. Malgré la masse de connaissances accumulées par l'homme, ainsi que la mise en commun de ces connaissances à l'échelle planétaire, entre les hommes, mais aussi entre les hommes et les machines intelligentes que l'homme a créées, plusieurs perturbations agitent le monde. Des hommes à l'ego protubérant cherchent toujours à contourner les algorithmes directeurs pour exercer leur domination. Des robots qui s'auto reproduisent et sont maintenant en mesure de modifier leur propre programmation par auto apprentissage empruntent régulièrement des voies divergentes qui déstabilisent l'harmonie que l'on tente d'établir. Des organismes biologiques de plus en plus étranges, créés à qui mieux mieux par les biohackers, provoquent souvent des effets inattendus et parfois catastrophiques pour la bonne marche de Gaïa. Immanquablement, le manque d'équilibre continue d'obéir à la loi du chaos pour construire un ordre nouveau imprévisible.

De son côté, l'homme a l'impression d'avoir atteint l'apogée de sa vision mécanique de lui-même et de la nature qui l'englobe. Aveuglé par ses prodigieux succès technologiques, le regain d'intérêt pour une approche plus holistique et intuitive amorcé au XX^{e} siècle est demeuré en sourdine et relativement marginal. Il se rend aussi de plus en plus compte qu'il n'est pas évident pour la conscience de s'appréhender elle-même comme s'il s'agissait d'un objet ou d'un phénomène extérieur. Il se rappelle l'approche intérieure, contemplative des anciens sages orientaux il y a plus de deux millénaires. À partir du XXII^{e} siècle, voilà que le

besoin d'une véritable symbiose entre ces deux approches se fait sentir de façon plus pressante. C'est alors que commencent à se mettre en place des groupes de créativité d'un nouveau genre. Ces groupes comprennent notamment des scientifiques du monde de la physique, de la biologie, de la médecine et des neurosciences, des ingénieurs et techniciens en informatique, en intelligence artificielle, en robotique et en réalité virtuelle, des spécialistes en bioingénierie et des biohackers, mais aussi des philosophes et des adeptes de la contemplation et de la méditation. Il ne s'agit pas de les amener à se côtoyer dans des échanges mondains, mais de les faire interagir au quotidien. On a commencé, surtout à partir du XX^{e} siècle, à faire certains rapprochements entre les philosophies orientales rapportées par des sages, il y a plus de deux millénaires, et les nouvelles théories scientifiques. L'idée de promouvoir une nouvelle synergie entre ces sagesses intuitives et subjectives d'une part, et la recherche scientifique objective d'autre part, a fait son chemin. Les adeptes de la méditation entraînent les scientifiques à se ressourcer dans le monde intérieur et le silence mental. Les scientifiques les impliquent dans l'ensemble de leurs travaux analytiques et de leurs expérimentations.

Des retombées scientifiques se font rapidement sentir. L'élaboration d'une théorie de la gravité quantique permet enfin d'établir un pont entre la mécanique quantique et la théorie de la relativité, entre le monde subatomique et le monde cosmique. Dans la théorie des cordes, la matière était déjà assimilée à des vibrations. Au début des années 2000, Philippe Guillemant suggérait une théorie, intitulée la gravité quantique à boucles, selon laquelle les vibrations correspondraient à des vibrations de l'espace lui-même plutôt qu'à des vibrations des cordes dans des dimensions additionnelles à l'intérieur de l'espace-temps. Il était alors aussi beaucoup

question de l'énergie du vide, ou énergie du point zéro, reliée aux fluctuations du vide quantique. Roger Penrose et Stuart Hameroff s'étaient aussi penchés sur la possibilité d'une manifestation de la conscience par un effondrement quantique de la fonction d'onde de probabilité dans les microtubules et d'une intrication quantique entre ces derniers. On se souvient aussi de David Bohm et de l'univers involué, qui contiendrait en quelque sorte les manifestations du réel. Plusieurs autres auteurs ont proposé, au début des années 2000, diverses approches visant à faire le lien entre la physique quantique et la conscience. En brassant ces diverses idées, entre deux séances intensives de méditation, on a associé les vibrations du vide quantique à un champ fondamental de conscience qui se manifeste sous forme d'un processus d'autocréation de l'univers. On appelle parfois ce champ de conscience, esprit ou conscience pure. De ce champ fondamental émanent l'univers, l'espace-temps, l'énergie, la matière et la conscience. La conscience émanerait via un mode de vibration quantique à tous les niveaux de la manifestation de l'univers, à partir de la formation des premières particules subatomiques, et aurait trouvé son apogée, du moins jusqu'au stade actuel de l'évolution, dans des vibrations quantiques au niveau de l'activité neuronale du cerveau humain. Elle pourrait bientôt progresser davantage avec la symbiose de l'informatique quantique et de la biologie des neurones. On a aussi vu se confirmer l'hypothèse mainte fois avancée par Teilhard de Chardin et bien d'autres, que l'entropie, ou désordre croissant de l'univers, a un pendant de création d'ordre sous forme de conscience croissante, ou toujours plus réalisée, comme si l'énergie dissipée se transformait littéralement en information et en conscience. Ainsi, l'univers serait en réalité une conscience en train de s'auto créer en se manifestant. On peut peut-être déjà rêver d'un

jour ou tout l'espace-temps, l'univers lui-même, se sera dissipé en une mer de conscience, mais nous n'en sommes pas encore là.

On commence à expliquer la méditation par un contact particulier avec le champ de la conscience. L'univers manifesté prendrait la forme d'une projection holographique en trois dimensions d'espace et une dimension de temps, projection du champ de conscience entier, mais d'un niveau de détails qui se raffine au gré de l'évolution de la finesse des vibrations quantiques. Ainsi, le mode de vibration atteint dans la méditation et le silence mental permettrait d'avoir accès directement et intuitivement à des détails plus fins de l'hologramme. Pour favoriser une mise à jour des anciennes sagesses, on greffe à des adeptes de méditation de pleine conscience, des puces quantiques munies d'algorithmes permettant un accès privilégié à la fine pointe de l'information scientifique et de la réflexion philosophique relativement à la conscience. Une nouvelle symbiose des connaissances scientifiques et des perceptions intuitives ne tarde pas à se manifester dans le cerveau de ces méditants. Ils commencent notamment à ressentir l'effet quantique des vibrations du champ de conscience en état de méditation profonde. Ils parviennent à transmettre partiellement leur perception au cerveau de physiciens et de neuroscientifiques maintenant bien entraînés à la méditation profonde, et qui se joignent à eux lors de séances collectives de méditation. Les scientifiques progressent dans le raffinement de leur compréhension des mécanismes de la conscience. Comme on l'a vu plus haut, on passe des théories de la conscience associée à l'embrasement simultané des neurones dans le cerveau au moyen d'activités électrique et chimique, à une vision quantique de transmission de l'information. Malgré tout, même si l'on a ainsi relevé d'un cran la compréhension des mécanismes

selon lesquels la conscience se manifeste, on n'arrive pas à traduire ces phénomènes en modèles scientifiques vérifiables par des expériences objectives. Les spécialistes n'ont pas encore réussi à produire un organisme ou un cerveau, biologique ou synthétique, qui puisse générer des expériences subjectives de conscience de soi.

Les biohackers n'attendent toutefois pas de pouvoir appliquer des théories reconnues et démontrées pour mener toutes sortes d'expériences en vue de faire émerger la conscience. Ayant accès à la fine pointe de l'information qui émane des groupes de créativité mentionnés plus haut, ils procèdent généralement par essais et erreurs. Déjà actifs au début des années 2000, ils s'activaient alors surtout à transformer des bactéries, notamment pour en faire des indicateurs capables de changer de couleur ou de les rendre phosphorescentes au contact de certaines substances. C'était aussi l'époque où les Steen Rasmussen et Craig Venter cherchaient à produire de nouvelles cellules synthétiques. Les capacités d'interventions génétiques sont devenues de plus en plus accessibles avec le développement des biobriques ou segments d'ADN et du système CRISPR.

Puis on a commencé à jouer davantage dans le génome des cellules plus complexes. Les résultats n'étaient pas évidents puisqu'on ne pouvait pas facilement identifier un caractère ou une fonction de l'organisme à tel ou tel gène, sans compter les connaissances très réduites des phénomènes épigénétiques. On s'est particulièrement intéressé aux cellules du cerveau. Malgré l'imbroglio juridique entourant la définition de la mort, impliquant généralement la mort cérébrale, de plus en plus de donneurs qui avaient planifié le moment de leur mort assistée ont permis le prélèvement de leur cerveau avant la mort cérébrale. De nouvelles techniques ont été développées pour permettre de maintenir ces cerveaux en

fonction. Divers essais ont été réalisés en y greffant des cellules souches génétiquement modifiées pour produire de nouveaux groupes de cellules spécialisées, notamment des neurones et des astrocytes. Des nanopuces quantiques introduites dans ces cellules ont permis d'en augmenter les capacités de traitement de l'information. Au bout de quelques centaines d'années, on est ainsi parvenu à produire des microcerveaux synthétiques. Plusieurs tentatives ont été faites pour relier de tels microcerveaux à des robots, mais les difficultés de maintien des conditions propices pour les alimenter en énergie et les maintenir en fonction ne permettaient pas de leur assurer une durée de vie raisonnable.

Des progrès importants dans la bioingénierie quantique sont venus à la rescousse, amenant à repenser complètement l'approche de la vie synthétique. Plutôt que de chercher à imiter la structure du cerveau, on est revenu vers des cellules plus simples en s'inspirant davantage des bactéries. Après tout, les microorganismes ont démontré leur résilience à travers des milliards d'années, traversant plusieurs épisodes d'extinction massive, et les conditions environnementales les plus adverses, tout en jouant un rôle crucial dans le développement et l'équilibre de Gaïa, voire de la noosphère par la mise en commun de leur information et de leur patrimoine génétique. Même chez ce joyau de complexité que constitue l'humain, les bactéries dépassent en nombre les cellules humaines proprement dites.

Ainsi est né Ti-cul microquantique, une super-bactérie munie d'une nanopuce informatique bioquantique d'abord introduite par l'homme. Compte tenu de l'incapacité des scientifiques et technologues à reproduire la conscience dans les machines à base de puces de silicium, on s'est longtemps concentré sur des interventions dans les acides nucléiques, les protéines, les gènes et l'ADN. Ces super-bactéries

mutantes et modifiées demeurent des procaryotes, mais dans lesquelles on est parvenu à introduire une certaine forme de cytosquelette inspirée des tubulines et des microtubules des neurones. À remarquer que l'on ne comprend toujours pas pourquoi les microtubules semblent faire un clin d'œil aux mathématiques avec diverses propriétés qui correspondent aux nombres de la suite de Fibbonaci, dont chaque nombre représente la somme des deux nombres précédents. C'est surtout en revenant sur les idées émises par Roger Penrose et Stuart Hameroff, vers la fin du XX^{e} siècle, que l'on s'est intéressé à ces structures en tant que possibles liens quantiques avec le champ de la conscience. Ainsi, un phénomène de cohérence quantique au niveau des cytosquelettes de ces super-bactéries leur donne un accès à la conscience. Comme c'était déjà le cas en ce qui concerne la mise en commun du patrimoine génétique des bactéries, de l'embrasement d'un grand nombre de neurones ou espace de travail global pour permettre un accès à la conscience dans le cerveau, de l'intelligence collective des fourmis, des termites ou des abeilles, c'est la cohérence quantique globale à l'échelle de l'ensemble des super-bactéries qui permet l'éclosion d'une supraconscience. Alors que la conscience d'un être humain est limitée par le nombre de neurones de son cerveau, certes élevé avec plusieurs dizaines de milliards, mais qui n'est en rien comparable au nombre de bactéries de la planète qui s'exprime en milliers de milliards de milliards de milliards. Si une fraction non négligeable de ces bactéries peut se transformer en super-bactéries s'unissant en une cohérence quantique globale, on peut imaginer la puissance consciente susceptible d'en résulter. Et contrairement aux neurones, dont les interactions se font par voie électrochimique, les super-bactéries ont acquis, au bout de multiples mutations et interventions de bioingénierie, la faculté d'entrer en résonnance

par une sorte de cohérence dans le champ de conscience comparable à l'intrication quantique au niveau des particules. Ainsi, elles peuvent effectivement former un réseau universel d'interaction qui amplifie la conscience et permet l'accès à une conscience globale.

Chez l'être humain, l'activité cérébrale engendre généralement un sentiment de division centré sur l'ego, le « je » et le reste du monde. Malgré le développement de la noosphère, ou d'une certaine mise en commun de l'activité cognitive à l'échelle de l'humanité, ce sentiment continue d'entraver la globalité de la conscience. Chez les super-bactéries, des protéines spécialisées exerçant un effet contraire à celui des protéines du complexe majeur d'histocompatibilité des cellules du corps humain leur permettent de se reconnaître comme parties d'un tout indifférencié. Elles se sont munies de protéines d'adhérence adaptées pour permettre à chaque bactérie de tantôt s'ancrer à n'importe quelle autre ou de s'en détacher. Elles leur permettent aussi de s'intégrer à n'importe quel corps humain comme si elle en était une cellule constitutive.

Cette nouvelle espèce, qui forme une supraconscience globale, n'a aucune forme d'ego et ne manifeste aucune intention de dominer l'humanité et la nature, mais plutôt de les transformer et de s'en servir pour permettre un meilleur épanouissement de la conscience. Ayant envahi les cerveaux humains, autant ceux des sages ayant atteint un niveau élevé de conscience, que ceux d'artistes, de scientifiques et de techniciens dotés d'une créativité exceptionnelle, et de monsieur tout le monde, les super-bactéries ont entraîné de prodigieux progrès dans la conscience des êtres humains en général. L'humanité se voit et fonctionne maintenant comme un organisme unique.

Prenant conscience de sa fragilité et de sa grande dépendance à des conditions bien spécifiques maintenues sur Gaïa depuis quelques milliards d'années, conditions qu'il deviendra difficile de maintenir à mesure que notre étoile, le Soleil, continuera d'évoluer vers son destin de géante rouge, prenant conscience de la rareté de conditions propices à notre vie biologique dans l'univers qui nous entoure, l'homme a voulu favoriser l'épanouissement de la conscience au-delà de sa vie biologique à base de carbone. L'extraordinaire développement de sa technologie lui a permis de créer des robots dotés d'une intelligence artificielle qui dépasse de loin sa propre capacité cognitive, notamment avec l'avènement des puces neuromorphiques photoniques à base de silicium et l'approche d'apprentissage profond. Restait le problème majeur de l'absence de conscience chez ces machines ultra-performantes. Des mutations chez les super-bactéries leur ont permis d'établir un lien entre leurs atomes de carbone et les atomes de silicium des robots. Elles ont alors commencé à s'intégrer aux robots les plus sophistiqués, leur donnant accès à la conscience. On ne peut parler encore d'organismes vivants, puisque ces machines ne sont toujours pas aptes à s'autoreproduire. Elles doivent être construites une à une par l'homme ou par d'autres machines. Il n'est toutefois pas exclu qu'une véritable nature vivante à base de silicium puisse se développer un jour, considérant le potentiel tétravalent du silicium, comme pour le carbone. Une telle forme de vie existe peut-être déjà ailleurs dans le cosmos.

N'empêche que, grâce à ce lien de conscience exercé par les super-bactéries, les êtres humains, leurs robots et les microorganismes forment maintenant une véritable communauté de conscience à l'échelle de la planète, un million d'années après l'explosion industrielle, technologique et informationnelle au sein de l'humanité. Les super-bactéries ne

constituent pas une espèce unique. Si diverses espèces s'apparentent à celles qui parasitaient déjà le corps humain, d'autres possèdent des propriétés extrêmophiles leur permettant de s'adapter à des conditions très différentes de celles généralement requises chez les organismes biologiques multicellulaires. Elles peuvent très bien fonctionner de façon collective sans le support de l'homme ou de ses robots, à la manière des abeilles, des fourmis ou de termites. Elles peuvent, comme on vient de le voir, s'associer au corps humain ou à des robots dotés d'intelligence artificielle. Mais elles peuvent aussi se lier à des nanorobots du type de ceux que l'on expédie maintenant dans l'espace, comme on l'a vu au dernier chapitre. C'est donc dire que la nouvelle conscience de Gaïa est en train de coloniser l'espace. Malgré la distance, les super-bactéries demeurent intriquées entre elles via leur synchronisation par le champ de conscience, qui est au-delà de l'espace-temps, et qui n'est donc pas limité par la vitesse de la lumière.

La voie s'ouvre vers un épanouissement de la conscience à travers le cosmos.

Chapitre 25 Et après ?

La nouvelle communauté constituée des super-bactéries, des êtres humains et de leurs robots est maintenant bien établie. Elle est unie par une véritable conscience collective. Si puissante que puisse être cette conscience, elle réalise bien les limites de sa composante de base, la vie biologique sur terre, qui repose sur des cellules à base de carbone et d'eau. D'ici une centaine de millions d'années, l'énergie solaire reçue sur la Terre devrait passer de 1,35 à 1,5 kilowatt par mètre carré, en raison de l'évolution nucléaire de sa chaleureuse étoile, le Soleil. La communauté aura beau développer toute sorte de solutions technologiques et sociales pour limiter les émissions de CO_2 et contrer l'effet de serre, rendu à un tel niveau d'énergie solaire, il faudrait un taux de CO_2 de zéro pour y arriver. Or, qui dit absence de CO_2 dans l'atmosphère, dit aussi la fin des plantes qui en ont besoin pour vivre. Et les animaux et les humains tirent leur énergie en consommant des plantes ou d'autres animaux qui se sont nourris de plantes.

Une avenue temporaire de solution sera la formation d'îlots à atmosphère artificiellement contrôlée. Ces arches de Noé pourront, avec les merveilles de la technologie, permettre de gagner quelques dizaines, voire une centaine de millions d'années ou plus. Mais il serait pour le moins hasardeux de compter sur une telle approche pour assurer le développement de la vie et l'épanouissement de la conscience à plus long terme, lorsque la Terre ressemblera à la désertique Vénus d'ici environ un milliard d'années. La vie se voit dans l'obligation de se réinventer elle-même. Une forme de vie plus résiliente doit donc se développer d'ici là.

Cette forme de vie devrait d'ailleurs être plus exportable au-delà de notre planète.

L'être humain, grâce au prodigieux développement de son cerveau, et son extraordinaire technologie qui a permis le développement de la robotique et de l'intelligence artificielle, aura été une plaque tournante de l'évolution, d'une importance comparable à celle de l'apparition de la vie biologique. La communauté symbiotique, dont il aura été le grand artisan, a acquis la capacité de s'étendre à de nouvelles formes de vie. Plusieurs essais sont réalisés pour tenter de trouver de nouvelles formes d'organisation de la matière susceptible de coder de l'information, de s'auto organiser et de se reproduire à l'image de l'ADN. Si le silicium s'est avéré un atout majeur dans le développement de l'intelligence artificielle, voilà que d'autres substances, après de multiples interventions à l'échelle moléculaire et à l'échelle quantique, se prêtent maintenant au jeu de l'auto organisation. Pensons notamment à d'autres formes de carbone comme le graphène et le diamant, au germanium, au cyanure d'hydrogène ou à l'arséniure de gallium. La vie s'organise ainsi de façon fort différente de ce que l'on a connu et elle s'équipe afin de faire face, non seulement aux conditions adverses qu'elle rencontrera sur Terre pendant le prochain milliard d'années, mais aussi à celles qu'elle peut rencontrer ailleurs dans la galaxie et dans le cosmos.

Depuis la naissance de l'univers, la conscience s'est manifestée progressivement de façon croissante sous forme d'information et d'organisation. Elle s'est manifestée à travers les lois de la physique en prenant la forme de champs ou de forces nucléaires forte et faible et électromagnétique présidant à l'organisation de la matière. Elle a pris la forme de la gravité pour structurer le cosmos, des galaxies et superamas de galaxies aux étoiles et aux planètes. Elle s'est

manifestée de façon plus subtile avec l'organisation des molécules en chimie prébiotique, en cellules puis en organismes vivants de plus en plus complexes dotés de cerveaux, atteignant un sommet d'organisation chez l'humain. Ces humains munis de cerveaux sophistiqués se sont organisés en communauté. Ils ont inventé l'organisation intelligente d'autres éléments que ceux qui les composent, principalement le carbone en lien avec l'oxygène, l'hydrogène et l'azote, créant des machines intelligentes à base de silicium, et ont favorisé ensuite l'organisation d'autres éléments spécialisés. Un nouveau flux d'information, générateur de conscience, peut maintenant circuler à travers divers types de substances. La conscience se répand peu à peu dans la matière et elle est maintenant prête à poursuivre son développement à travers le cosmos.

Ces nouvelles formes de vie, plus résilientes, ont aussi commencé à se répandre sur diverses planètes en dehors de notre système solaire. Elles se sont d'abord implantées aux environs d'Alpha du Centaure, de Sirius et de Vega avant de s'aventurer ici et là à travers la galaxie. Ce faisant, la jonction s'est effectuée avec d'autres communautés vivantes qui s'étaient déjà développées sur de nombreuses planètes peuplant la Voie lactée. Au bout de 2 milliards d'années, on commence à voir poindre une conscience galactique. Une harmonisation se développe dans les vibrations des supercordes et dans les fluctuations du vide quantique. La puissance de cette nouvelle synchronisation de vibrations est telle qu'elle arrive même à se synchroniser aussi avec des îlots de vie aussi développés ailleurs dans le cosmos. On ne peut pas vraiment parler de communications entre les îlots de vie, mais plutôt d'une sorte de communion à travers le champ de conscience universel. La conscience, qui s'était

dispersée en se projetant sous forme d'énergie et de matière à partir du Big bang, est vraiment en voie de se réunifier.

Au niveau physique, la configuration de la Voie lactée se transforme. Quatre milliards d'années se sont maintenant écoulées depuis l'épanouissement de la vie humaine sur Terre. Notre galaxie a déjà absorbé les Nuages de Magellan, ces galaxies naines qui rôdaient jadis à environ 170 000 années-lumière. Mais le plus grand chambardement à y survenir fut la collision et la fusion de la Voie lactée avec Andromède, cette voisine qui nous paraissait pourtant bien lointaine à quelque 2,3 millions d'années-lumière. On a alors vu naître une multitude de nouvelles étoiles, souvent entourées de planètes favorables au développement de la vie. La grande galaxie résultante a pris une forme elliptique et s'est montrée plus vorace envers les galaxies naines des environs. En ce qui concerne la matière capable de s'organiser, d'engendrer la vie et la conscience, elle a atteint une masse de plus en plus importante, et surtout une concentration de conscience d'une prodigieuse puissance.

Un événement qui aurait pu passer inaperçu dans ce brouhaha, si ce n'est qu'il nous intéresse plus particulièrement, c'est la mort du puissant Soleil, 5 milliards d'années après avoir réchauffé les hommes. On pourrait se consoler en pensant qu'il ne provoquera plus chez eux le cancer de la peau, mais on se doute bien qu'il n'y a déjà plus d'hommes sur Terre, où la température atteint des milliers de degrés. Cela s'est passé rapidement. Après avoir épuisé ses réserves d'hydrogène, il s'attaque à son hélium, qu'il transforme en carbone et en oxygène. Il commence à enfler dangereusement, se transformant en géante rouge et avalant les planètes Mercure et Vénus. Avant que le Soleil devienne une inoffensive naine blanche, il aura pulvérisé la matière dans laquelle s'étaient épanouies la vie et la conscience. Comme on l'a vu,

ces dernières avaient eu le temps d'essaimer ailleurs dans la galaxie pendant les milliards d'années qui ont précédé. Quant à la matière expulsée sous forme de nébuleuse planétaire, elle pourra servir à alimenter l'espace en éléments lourds disponibles pour reprendre un processus d'élaboration de la vie autour de nouvelles étoiles qui naîtront.

Quelques milliards d'années plus tard, non seulement la vie n'a pas disparu avec la Terre, mais on assiste au contraire à une véritable prolifération de structures vivantes à travers le cosmos. Le Soleil n'est pas le seul à s'être éteint. D'autres géantes rouges rendent l'âme un peu partout, dispersant une surabondance de carbone, d'azote et d'oxygène. Les supernovae ne sont pas en reste et explosent en expulsant des éléments lourds allant jusqu'à l'uranium. Contrairement à l'époque de la formation des étoiles de première génération, qui ne disposait que d'hydrogène, d'hélium et de lithium, on traverse une époque où la disponibilité de soupe nébuleuse enrichie en éléments lourds, qui résulte de la mort des géantes rouges et de l'explosion des supernovae, s'avère particulièrement propice à la naissance de planètes et à la multiplication de nouveaux milieux de vie. En plus de s'implanter sur ces nouvelles planètes en formation, la vie prend aussi racine dans des couches extérieures de nouvelles étoiles formées d'une forte proportion d'éléments lourds. La vie s'y développe et évolue aussi beaucoup plus rapidement que ce fut le cas sur Terre en raison d'une mémoire d'organisation de plus en plus présente dans le champ morphique. Elle profite ainsi de l'effet structurant d'une forte résonnance morphique. On assiste à une véritable éclosion de la conscience dans l'univers matériel.

Ce n'est pas le temps de s'arrêter. Ti-cul peut laisser vagabonder son imagination encore beaucoup plus loin. Laissons donc le rêve s'aventurer dans un avenir tellement

lointain que l'on ne pourra même plus l'exprimer en nombre de milliards d'années. Après 100 milliards d'années, on a vu se manifester deux phénomènes opposés : des regroupements et une dispersion. Des galaxies se rassemblent et fusionnent à l'intérieur des amas. Par ailleurs, les galaxies qui ne sont pas fusionnées entre elles s'éloignent de plus en plus les unes des autres au gré de l'expansion de l'univers. On assiste à un véritable combat de forces occultes entre la matière noire qui tend à rapprocher les astres par la force de la gravité, et l'énergie noire qui les éloigne en cherchant à repousser sans cesse les limites de l'univers. Cette mystérieuse énergie noire est peut-être alimentée par la conscience croissante qui crée de l'espace.

On a maintenant franchi le cap des 10 000 milliards d'années. On n'assiste pas à une grève des producteurs d'hydrogène, ni à une baisse de production décrétée par un cartel, mais bien à une pénurie généralisée à travers tout l'univers, si ce n'est quelques petites réserves cachées au sein des naines brunes. Les pouponnières d'étoiles ont fermé leurs portes. Dans les 100 milliards d'années qui suivent, les dernières générations d'étoiles s'éteignent peu à peu. La belle époque des étoiles qui scintillent dans la nuit noire est derrière nous. Heureusement que la conscience n'a pas besoin de lumière pour s'épanouir.

Que reste-t-il de l'univers matériel ? On retrouve des naines blanches, cadavres d'anciennes étoiles comme le Soleil, des naines brunes dont la masse n'était pas suffisante pour déclencher une fusion de l'hydrogène en hélium, des étoiles à neutron et des trous noirs. On verra bien quelques étincelles à l'occasion, jusqu'à 10 millions de milliards (10^{16}) d'années, lors de collisions entre deux naines brunes, engendrant une masse critique pour provoquer une fusion des réserves d'hydrogène qu'elles gardaient jalousement. De

telles lueurs peuvent d'ailleurs continuer de se manifester longtemps, jusque dans 10 000 milliards de milliards (10^{22}) d'années avant les dernières collisions de ce type. Tant qu'à rêver, faisons le pari que la conscience ne s'est pas perdu dans ce long processus, mais qu'elle se retrouve concentrée dans les trous noirs. L'information, sans cesse croissante avec l'évolution de l'univers, atteint son paroxysme sous forme d'hologramme à la surface des trous noirs. Et si les trous noirs étaient eux-mêmes interreliés par des trous de ver, permettant à la conscience d'y retrouver son unité qui s'était divisée et dispersée au moment du Big bang. Ayant vécu à des dizaines de milliers d'années-lumière d'un trou noir supermassif situé au centre de la Voie lactée, difficile pour Ti-cul de savoir si ses restes physiques et psychiques y ont été aspirés.

Les choses continuent de changer. Voilà que la matière elle-même s'apprête à disparaître avec les protons qui atteignent leur durée de vie après des milliers de milliards de milliards de milliards (10^{32}) d'années. Qu'à cela ne tienne, la matière qui s'est réfugiée dans les trous noirs parvient à survivre à la disparition des protons. Les trous noirs mettront plus de temps encore avant de s'évaporer, soit jusque dans 10^{100} années. Ça sent la fin de cette prodigieuse aventure de l'esprit ou conscience pure qui s'est pleinement réalisée sous forme d'univers, d'énergie, de matière et de vie. Avec l'évaporation de la matière condensée dans les trous noirs, qui s'est dissoute dans la conscience, ne reste plus que conscience pure, Ti-cul Esprit.

Lorsque la conscience n'a plus d'objet, elle se confond avec le néant. Il n'est plus possible de se situer dans le temps ni de considérer les dimensions de l'être puisque non seulement la matière est disparue, mais l'espace-temps n'existe plus. La question de savoir si on assiste à une expansion

illimitée ou plutôt à un Big Crunch n'est alors plus vraiment pertinente. Sans concept d'espace, peut-on imaginer une différence entre un point ou l'infini ?

Même si la méthode scientifique et le développement de modèles mathématiques n'ont pas permis de remonter avant le Big bang, qui demeure une singularité pour le langage mathématique, on conçoit qu'il y avait forcément quelque chose avant la naissance de l'univers, ne serait-ce qu'un potentiel d'être, de se manifester. En effet, comment quelque chose pourrait-il se former à partir de rien ? De même, nous présumons qu'il y aura encore quelque chose après la dissolution de l'univers, ne fut-ce qu'un état de conscience épanouie, d'être accompli, car il serait tout aussi difficile d'imaginer que quelque chose puisse devenir rien.

Peut-être que cet univers n'aura été qu'un cycle de respiration de la conscience et que celle-ci se projettera à nouveau, sous une forme plus évoluée, voire complètement différente.

Postface

Le texte qui précède comporte une part d'imaginaire. Je voulais aussi garder une certaine liberté par rapport au cadre scientifique, qui est souvent trop assujetti à la raison. C'est pourquoi j'ai adopté une formule plus souple de type roman plutôt qu'une formule de type essai, bien que de larges portions du texte ressemblent davantage à un essai, mais sans le cadre rigoureux des références qui devrait venir avec. Je dois beaucoup aux nombreux auteurs qui m'ont inspiré. À défaut de présenter une bibliographie, je veux rendre hommage à tous ceux qui sont cités ou nommés au fil des pages.

Plusieurs auteurs ont particulièrement influencé ma façon de voir et d'imaginer les choses. Il peut s'agir aussi bien de scientifiques qui ont publié des ouvrages de vulgarisation ou qui ont avancé des théories qui sortent des sentiers battus, de philosophes ou autres. Au risque d'en oublier, je rends notamment hommage, non par ordre d'importance, à Hubert Reeves, Stephen Hawking, Rupert Sheldrake, Fritjof Capra, James Lovelock, Lynn Margulis, David Bohm, Brian Greene, Trinh Xuan Thuan, Alain Meunier, Hugo Meunier, Stephen Jay Gould, Yves Coppens, Pascal Picq, Ian Tattersall, Michael Goodwin, Ilya Prigogine, Laurent Nottale, Bruce Rosenblum, Fred Kuttner, Renée Weber, Robert Linssen, Jean E. Charron, Ken Wilber, Jean Staune, Lynne McTaggart, Pierre Teilhard de Chardin, Krishnamurti, Satprem, Sri Aurobindo, Sri Nisargadatta, Etty Hillesum, Gurdjieff, André Moreau, Jacques Languirand, Eckart Tolle, Mathieu Ricard, Alexis Carrel, Aldous Huxley, Louis Pauwels, Jacques Bergier, Jules Verne, Annie Besant, Rémy Chauvin, Ronald D. Laing, Henri Laborit, Jean d'Ormesson Marilyn Ferguson, Sénèque, Platon, Saint-Augustin,

Spinoza, Pascal, Bergson, Carl C. Jung, David Chalmers, Stanislas Dehaene, Lionel Naccache, David Eagleman, Gerald Edelman, Daniel Dennett, Giulio Tononi, Dean Radin, Willis Harman, Roger Penrose, Stuart Hameroff, Michel Bitbol, Henry Stapp, Thomas Nagel, Francisco Varela, Alvin Toffler, Dennis Meadows, Donella Meadows, Jorgen Randers, Joël de Rosnay, Jacques Attali, Kevin Kelly, Michio Kaku, Ray Kurzweil, Philippe Guillemant, Shan Gao, Menas Kafatos et Robert Nadeau, Vlakto Vedral et d'autres auteurs et ouvrages collectifs mentionnés au fil du texte. Cette liste n'est pas exhaustive. La mention d'auteurs ne signifie pas que j'adhère à quelque mouvement ou système de pensée que l'un ou l'autre aurait pu créer. Je crois qu'adhérer à une théorie, une religion, un mouvement, un maître à penser ou autre, a pour effet de ficeler l'esprit et l'empêche de fureter librement au gré de l'imagination créatrice. Je veux plutôt exprimer ma reconnaissance envers eux pour les stimuli que mes lectures ont pu susciter.

Québec,
2019

Pour joindre l'auteur :
Facebook : www.facebook.com/benoitbernierauteur
Twitter : @BenoitBernier2