

Une Grande Mutation OUI Mais vers quel insondable avenir ? par Aimé Michel

(Revue 3^e Millénaire. Ancienne Série. N^o 1. Mars-Avril 1982)

« SIRE, l'avenir est à Dieu. » C'est l'avertissement que Victor Hugo regrettait de n'avoir pu lancer à Napoléon avant la campagne de Russie.

L'avenir est à l'inconcevable.

Après coup, le poète a beau jeu d'avertir le conquérant. Joseph de Maistre montre dans les Soirées de Saint Petersburg que Napoléon avait vraiment pensé à tout. Son plan était génial. Ce fut pourtant la fin de l'Aigle. Pourquoi ? Parce que affronter l'imagination de l'Histoire, ou de la Nature, ou de Dieu, c'est défier l'infini, qui n'est pas à notre mesure : « L'Imagination se lasse plus tôt de concevoir que la Nature de fournir » (Pascal).

Annoncer le futur en 1982, c'est donc une folie. Je le sais bien en écrivant ces quelques pages qui ne se veulent pas prévision, mais célébration.

Je voudrais d'abord détromper le lecteur prêt à admettre que le Futur, certes, est imprévisible en politique à cause de la folie des hommes, mais qu'au moins en science, en technologie, en économie il peut se laisser entrevoir. Non ! Seul se laisse entrevoir ce que j'appellerai le moindre des possibles, celui qui se produirait si toute source de nouveauté se trouvait soudain tarie. C'est de ce moindre des possibles que je vais parler, sachant que ce qui sera ne peut franchir ma barre.

Rétrogradons en 1970, en effaçant ce futur qui est devenu notre passé. Nous vivions, mais sans le savoir, la fin des golden sixties, la décennie en or. Les économistes parlaient de leur art comme d'une science exacte, parsemant leurs livres d'équations. Désormais on connaissait les leviers de commande : production et répartition des richesses, inflation, emploi, balance financière, monnaie, planification, tout baignait dans l'huile. Certes il y avait eu en Amérique le désordre des campus (campus unrest) dès le début des golden sixties, et nous avions fait notre mai 68. Mais ces phénomènes n'étaient que de curieux accidents de parcours, au plus l'apparition d'une culture marginale. L'idée de marginalité, tirée de ces premiers avertissements, date d'alors. Marginales aussi les vitupérations « écologistes ». Tout cela, pensait (et pensait réellement) la déjà bavarde majorité silencieuse, n'était que le luxe que s'offre sans souffrir la société d'abondance dans laquelle le monde entier, sans le Tiers-Monde, certes, mais y compris les pays communistes, venait d'entrer une fois et à jamais.

Que le lecteur se souvienne : personne n'avait annoncé la crise (ou ce que nous appelons la crise), toute proche pourtant. Consultez les statistiques de l'époque, par exemple en comparant les éditions successives du Quid : personne ne mettait en doute les croissances fabuleuses annoncées par les pays de l'Est. Les futurologues et à leur suite les politiciens

fondaient même, sur ces taux accélérés de croissance planifiée, l'espoir d'une convergence prochaine entre pays « avancés » et la fin des antagonistes politiques, devenus sans objet.

Les futurologues et les économistes se sont trompés sur tout ce qui nous épargne le souci d'écouter ce qu'ils disent pour expliquer qu'il en fut ainsi.

Constatons qu'en 1982 le pilotage de toutes les nations du monde est encore inspiré par leurs théories et qu'aucun système nouveau n'est apparu [1].

L'impossibilité de prévoir l'avenir économique et politique est un fait que l'on doit pour l'instant accepter : considérant les événements totalement inattendus qui se sont produits depuis dix ans, on doit admettre avec modestie que les scénarios apparemment les plus aberrants ne sont ni plus ni moins improbables que n'importe quels autres.

Dans dix ans, le monde sera peut-être dominé par des entités comme les supranationales, ou au contraire par des petits bureaux d'études ou par des pays mineurs détenant la banque ou un ressort de puissance encore inconnu, ou par des communautés de techniciens hors frontières, ou par des abstractions encore à naître fondées par exemple sur l'informatique, la circulation, le marché, la sophistication, la manipulation des données.

On peut aussi bien, d'ailleurs, envisager un retour en force de toutes sortes de fanatismes, nationaux, religieux, linguistiques, ou encore la généralisation d'un terrorisme sans but, ou au contraire des mouvements massifs de réconciliation universelle dont notre « Nuit du 4 août » ou l'héroïque voyage de Sadate à Jérusalem fourniraient les modèles. Ou cent autres scénarios gardés en réserve par le « Grand Transparent » qui fait l'Histoire.

L'important est que presque tout dépend de ces devenirs imprévisibles. Un vieux dirigeant de la Bethlehem Steel me disait à San Francisco au début de la crise : « Je ne sais pas ce que c'est, et c'est pourquoi j'en suis enchanté : nos bureaux d'études s'endormaient. Ils commençaient à croire que le futur n'est que le prolongement du passé. God ! Quelle hypothèse ennuyeuse ! Mais je suis bien tranquille. À mon âge, on sait qu'il n'en est jamais ainsi. »

L'histoire, si l'on me permet cette image, est un geyser dormant. De temps à autre il s'éveille, et notre vieille planète danse à son sommet. Souvent, cette évidence n'est pas perçue à l'instant même. Metternich, Bismarck, et même Napoléon ont ainsi regardé avec confiance une illusion qu'ils ont prise pour le futur.

Cette illusion sait maintenant revêtir d'autres formes, plus dogmatiques, tirées non de la vision prophétique mais d'une trompeuse rationalité. En 1953, l'Atomic Energy Commission demande à un éminent expert de Princeton un rapport sur l'avenir de l'énergie. Cet expert, P.C. Putnam, rédige son rapport. Pas de « vision » rien que des chiffres, des statistiques, des calculs. Conclusion : sur l'énergie, rien de particulier à prévoir avant 50 et même 100 ans. Il y a des réserves. On sait les exploiter. L'énergie atomique ? Rien d'important, peut-être 10 %, en tout cas jamais plus de 20 %. À aucun moment Putnam ne pense que les « réserves » peuvent devenir inaccessibles.

Mais la rationalité de la science ne lui permettrait-elle pas, à elle au moins, d'échapper à la fantaisie du devenir ?

Il est vrai que le dogmatisme dans la prévision est particulièrement pesant chez les savants. D'autant plus retentissants les plofs qui en résultent. Je ne rappellerai pas une fois de plus les exemples illustres.

En voici quelques autres injustement oubliés. Dans son numéro d'octobre 1920, l'excellente et très prudente revue *Scientific American* publie un article intitulé : « Le Futur tel qu'on peut l'imaginer à partir du développement des 75 dernières années. »

L'article énumère soixante-cinq prédictions portant sur les 75 prochaines années, c'est-à-dire jusqu'en 1995 ! En 1936, la même revue se congratule de voir que 38 % de ses prédictions se sont réalisées. En 1982, les prédictions de 1920, ne présentent plus aucun intérêt.

Entre-temps en effet s'était développée la physique quantique avec toutes les technologies qui en découlent : la T.V., l'explosion des télécommunications (le radar, le laser, l'informatique, la robotique) et les innombrables techniques non-électroniques mais rendues possibles par l'ordinateur, notamment en biologie.

L'impossibilité de prédire en science et en technologie est une fatalité résultant de l'effet de péremption. En 1937, S.C. Gilfillan rédige pour l'US National Resources Committee un rapport sur l'avenir du transport aérien. Ce mode de transport, explique l'expert, se heurte au problème probablement insoluble de la navigation sans visibilité. Il annonce vingt-cinq inventions probables permettant de la rendre moins dangereuse. N'est oubliée que l'arme absolue à laquelle pourtant on travaillait déjà en 1937 : le radar...

Et les visionnaires ? Et Jules Verne ?

Jules Verne est peut-être celui qui a vu le plus loin [2]. Et cependant tout l'essentiel lui a échappé. Sa nouvelle *Une Journée de l'an 3 000* date d'environ un siècle. Il y accumule les inventions les plus extravagantes aux yeux de ses contemporains et prend la précaution de les situer plus d'un millénaire après lui. Le point culminant de ses extravagances est une conversation télévisée par câble entre New York et Paris. Qu'aurait-il dit si on lui avait annoncé la première conversation télévisée entre la Lune et la Terre pour 1969, avant moins d'un siècle ?

Toute la vraie modernité a échappé à ce géant de l'imagination. Il n'a prévu ni la pensée artificielle, ni la génétique, ni les paradoxes physiques (relativité quanta).

Faut-il donc renoncer à prévoir ? À prévoir, selon moi, oui.

Mais non pas à scruter, pour, au moins, savoir accueillir l'éternelle fraîcheur de ce qui jamais ne cesse de naître. Le passé nous offre quelques modèles sûrs.

On peut en effet considérer cette modernité dont je parlais plus haut et rechercher, dans le passé, qui l'avait pressentie, et comment. On voit alors que, dès les années 30, certains jouaient déjà avec des réalités théoriques qui ont, après eux, pris corps et transformé le monde. Ce sont les physiciens théoriciens et certains mathématiciens.

Le processus peut alors ainsi se décrire : le mathématicien et le théoricien calculent et proposent des expériences nouvelles ; ces expériences révèlent des propriétés inconnues de la

nature ; ces propriétés donnent naissance à des technologies transformatrices. Celles-ci enfin, créent un futur différent.

L'exemple le plus complexe est celui de la physique quantique élaborée dans sa forme classique entre 1925 et 1935, années qu'on devrait appeler les golden twenties et d'où sont issues toutes les merveilles de l'électronique, de la T.V. à l'ordinateur.

Que ces merveilles en fussent sorties implique-t-il qu'on pouvait les y voir ?

Dès avant la deuxième guerre mondiale, bien avant le premier ordinateur, Claude E. Shannon, mathématicien et ingénieur à la Compagnie Bell, affirmait que toute pensée descriptible peut être mécanisée. Un peu avant, A. M. Turing, logicien et mathématicien de l'Université de Londres, démontrait la possibilité théorique d'une machine capable de satisfaire à tous les tests qu'un homme peut résoudre (on appelle depuis lors Machine de Turing cette machine encore à réaliser, dont je parlerai plus loin, et Paradoxe de Turing, le fait qu'une telle machine soit possible). Enfin, toujours à la même époque, dans sa théorie générale et logique des automates, l'Américain d'origine hongroise John Von Neumann énonçait deux théorèmes fameux : 1) à partir d'un premier seuil de complexité, un automate peut être capable de produire par lui-même un automate aussi complexe que lui, et 2) à partir d'un deuxième seuil de complexité, un automate peut produire des automates plus complexes que lui-même.

Ces trois esprits éminents ont fondé l'informatique plusieurs années avant la construction du premier ordinateur (Mark I, par IBM, 1944).

Ces trois exemples montrent sur un cas précis, l'informatique, que le futur dans sa plus haute technicité peut être décrit bien avant son avènement.

La difficulté est de le reconnaître sur le moment. Turing et Von Neumann étaient bien connus de leur vivant comme deux mathématiciens de stature historique, mais leurs idées prophétiques sur la pensée artificielle n'attirèrent l'attention que plus tard.

Dès lors, notre question est la suivante : existe-t-il actuellement, dans le même domaine des sciences exactes, des idées aussi traumatisantes par rapport au consensus général que pouvaient l'être vers 1935 celles de Shannon, Turing ou Von Neumann ?

La réponse est oui. On peut citer au moins un domaine particulier de la physique qui, bien que découvert en 1965, n'a commencé d'être pris en considération qu'une dizaine d'années plus tard, tant ses virtualités étaient à la fois destructrices et fantastiques : c'est la physique de la non-localité née du Théorème de Bell [3].

Partant des questions posées par ce théorème, nous allons voir, de proche en proche, surgir un univers différent où prennent peut-être leur place d'autres questions vieilles comme l'humanité et que l'on croyait à jamais interdites à une réflexion rationnelle. Je ne dis pas que celles-ci découlent du Théorème de Bell ! Je ne veux que souligner, pour employer une expression à la mode, l'action déstabilisatrice de ce théorème sur un monde de certitudes illusoires qui reste jusqu'à nouvel ordre notre monde psychologique.

Du théorème lui-même, à la fois simple, fondamental et abstrus [4], disons seulement qu'il indique pour la première fois un moyen infaillible de savoir si, dans la nature, deux plus deux

font quatre ; et que jusqu'ici, sauf deux exceptions incertaines, à cette question, la Nature a toujours répondu Non. Et plus précisément : non, toujours plus de quatre.

La question portant sur des nombres quantiques, qui ne peuvent être qu'entiers ou demi-entiers (-1, -1/2, 0, 1/2, 1), il faut interpréter ce résultat inconcevable.

Les physiciens ont découvert qu'en fait la réponse se trouvait déjà implicitement dans la physique quantique classique, connue depuis un demi-siècle, mais que personne, sauf Einstein et deux de ses élèves, n'avait osé la regarder en face.

C'est elle qu'on appelle non-localité : deux phénomènes fondamentaux ayant une fois interagi l'un sur l'autre demeurent ensuite corrélés quel que soit leur éloignement dans l'espace et le temps.

Rappelons-nous que le monde actuel, T.V., ordinateur, laser, l'électronique, le nucléaire, est né à mesure que les ingénieurs parvenaient à tirer des phénomènes fondamentaux découverts par la physique quantique, leurs applications utilisables dans notre monde macroscopique : transposée à son tour à notre échelle, la non-localité détruit tout le monde des apparences. Derrière la stabilité et la séparation des objets en objets, elle découvre l'universelle interconnexion.

Ce que signifie cette interconnexion par delà l'espace et le temps, les physiciens ne le savent pas encore, mais le Colloque de Cordoue a montré que tout est envisageable. Citons quelques hypothèses.

Pour les physiciens les plus conservateurs comme J.-P. Vigier en France et David Bohm en Angleterre, les expériences dérivées du Théorème de Bell finiront par découvrir des variables cachées restaurant un nouveau déterminisme. Mais même eux admettent qu'alors devront être admises des actions instantanées à distance. Quelles actions ? utilisables ? et si oui comment ?

D'autres, Costa de Beauregard, Josephson, Wigner, Stapp, pensent qu'il n'y a pas de variables cachées : les paradoxes de la nature ne font que manifester l'action de l'observateur sur ce qu'il observe et rendent compte des manifestations de l'esprit, jusqu'ici mystérieuses, action à distance (psychocinèse), prémonition, télépathie, voyance. D'autres encore, ou les mêmes, estiment que la physique est arrivée au point de sa jonction avec les mystères de la vie et de la conscience. Précisons que ces physiciens se réclament de l'interprétation traditionnelle (dite de Copenhague, à cause de Bohr), contrairement à Bohm et Vigier.

D'autres physiciens, sans se référer à Bell mais pour expliquer les mêmes paradoxes, en viennent à douter que les phénomènes fondamentaux de la physique soient autre chose que de la pensée. Aussi J.A. Wheeler, pour qui la réalité « ne peut se réduire ni à une particule ultime ni à quelque champ fondamental, mais plutôt à une structure, celle de « l'observateur ». Mais quel observateur ? Vous et moi ? Dieu ? Pour sonder la profondeur des questions qui se jouent actuellement en physique, méditons cette phrase de Wheeler : « L'observateur est aussi essentiel à la création de l'univers que l'univers l'est à la création de l'observateur... »

C'est sur quoi, rappelons-le, s'interroge actuellement la reine des sciences exactes, la physique, d'où se développe toute technologie.

Les physiciens disent volontiers que leurs présentes découvertes ne servent à rien. C'est ce qu'ils ont toujours dit : « les ondes que j'ai découvertes ne sont susceptibles d'aucune application » (Hertz) ! Je relis les pages précédentes et je me demande, non sans vertige, quelles technologies tirera l'imagination des ingénieurs de cette physique.

Autant que celle de la physique même, m'impressionne l'accélération convergente de la biologie.

Convergente, car c'est la physique qui la permet en fournissant au biologiste les moyens d'investigation électronique et l'ordinateur. L'ingénierie biologique élucide peu à peu la génétique, permet de manipuler ses mécanismes en créant des êtres nouveaux, transformant ceux qui existent, pénétrant enfin dans l'insondable caverne du système nerveux et du cerveau, siège de la pensée, œuf où dort encore la pensée surhumaine...

Autre convergence : celle de l'informatique, qui, avec la cinquième génération des ordinateurs annoncée comme un défi par les Japonais pour les années 90, réalisera le réseau planétaire du savoir humain, l'extériorisation de la logique entière dans des circuits instantanés, pour synthétiser ce savoir et accélérer son évolution...

Première génération d'ordinateurs : la lampe triode ; deuxième, le transistor et le tore de ferrite ; troisième, les circuits intégrés ; quatrième (en voie de réalisation) : circuit à large intégration (Large Scale Integration, L.S.I.) ; cinquième génération : élargissement de l'intégration jusqu'à la réalisation de nos modes de pensée analogique, mais par voie rigoureuse (plus l'interconnexion planétaire).

Dans la 5^e génération, l'ordinateur cesse d'être fonctionnellement localisé. Imaginons ce stade en état de marche. Il y a dans ma maison un ou plusieurs micros. Je parle (en langage ordinaire) au réseau qui intègre ce que je dis en l'analysant, en le répartissant dans ses mémoires, en le synthétisant avec tout ce que j'ai dit jusque là. Le réseau répond (en langage parlé) en tenant compte de mon individualité (il est ma mémoire absolue) et en éclaircissant mes questions, incohérentes, problèmes. Il peut m'enseigner. Il peut me tenir lieu de traducteur instantané (je téléphone en français à un Japonais, qui me reçoit en japonais, me répond en japonais que je reçois traduit). Il répond à tout renseignement correspondant au contrat de mon code. Tout cela (et bien autre chose : gestion, secrétariat, cuisine !) est aussi à ma disposition en voyage, en pleine campagne, en mer (par radio miniaturisée).

Naturellement, la plupart des travaux sans intérêt sont assurés par la machine. Le stade Machine de Turing est atteint et sur beaucoup de points dépassé (calcul et enchaînements logiques instantanés, dessin technique ou autre exécutés sur instructions orales, processus logiques différents en simultanéité, mémoire absolue et illimitée...).

Quand le groupe japonais Miti annonça la mise en chantier des recherches de 5^e génération et les premières réalisations pour 1990, les sages, en Europe ont hoché la tête avec scepticisme (c'était au début de cette année). « Extrapolations hardies » dit l'un d'eux cité par Le Monde.

Je ne dis pas que cela sera, car « Sire, l'Avenir est à Dieu ». L'orientation de l'Histoire dépend en premier lieu du Grand Transparent fantaisiste et désœuvré qui, de temps à autre, tire une ficelle invisible et transforme les plans géniaux en Bérézina, ou inversement.

On est étonné d'entendre les mêmes technocrates qui n'avaient pas prévu la « crise » nous en donner maintenant avec assurance des explications contradictoires et persister dans leurs errements les mieux réfutés, comme de mesurer les progrès d'un pays à sa « croissance » et à son P.N.B.

Un fabricant produit pour un million de dollars de casseroles cette année et pour un million et demi l'année suivante : c'est une « croissance », et son P.B. a augmenté de 50 % ; mais si, au lieu de casseroles, il produit pour cinq cent mille dollars de nouveaux composants électroniques, il accuse une « récession » de 100 %. C'est ainsi que, de « récession » en « récession », les États-Unis et le dollar dominant le monde.

Je crois avec Arthur C. Clarke (l'auteur de « *2001 l'Odyssée de l'Espace* ») que : « tout ce qui est techniquement possible sera réalisé là où la volonté existe ».

Il y a dix ans, les « écologistes » prouvaient, chiffres à l'appui, que si l'humanité tout entière voulait se pourvoir de tout ce qui fait l'américain way of life, il en résulterait l'apocalypse.

Leurs beaux calculs supposaient seulement que, pendant ce temps, l'américain way of life resterait en l'état.

Or c'est des États-Unis que nous est venu l'idéal (encore bien court et neuf) d'une nouvelle sagesse, notamment par les progrès qui économisent le travail et les matériaux. On en voit le signe notamment dans la « récession » accusée par le P.N.B. américain.

En réalité, tous les hommes peuvent aspirer aux mêmes mutations, qui ne sont d'ailleurs pas mesurées par les limites terrestres. Comme le dit Barry Commoner : « La conquête de l'ouest, nous a conduits jusqu'au Pacifique, et qu'y a-t-il au-delà de la côte ? L'espace ».

La modernité est promesse de tous les hommes, y compris du Tiers-Monde le plus déshérité, que l'on voudrait garder pittoresque et pieds nus.

« Le Futur s'avance caché [5] », et souvent caché comme la Lettre d'Edgar Poe : on ne le voit pas parce qu'il crève les yeux.

J'ai lu récemment le savant article d'un auteur qui se demandait, avec force équations, si la montée universelle du chômage était « Keynésienne ou Bayésienne ». Il n'y avait pas dans cet article un seul mot sur le Tiers-Monde.

Tout chef d'entreprise trop occupé pour avoir lu Keynes et Bayes sait ce qui le talonne et l'oblige à vouloir et à réaliser l'impossible : c'est la concurrence implacable des ventres creux. De leur côté, les ventres creux, n'ont pas davantage lu les prophètes du retour à la caverne. Et ce que nous avons, ils le veulent aussi. Les voilà donc qui nous rattrapent. Nos sages appellent cela « crise ». Je pense que c'est l'humanité qui se met à jour. Un prix Nobel de physique au Pakistanais Abdus Salam est-ce la « crise » ? Nos sages manquent de sérieux.

Telles sont quelques-unes des graines du Futur que l'on peut voir dès à- présent germer.

Mais les ayant bien considérées, nous devons encore nous rappeler que le vrai Futur, celui que vivront nos enfants et petits-enfants, premièrement sera autre, et deuxièmement dépassera toute imagination actuelle. Je n'ai fait que scruter un peu la barre des moindres possibles. Je te

prends à témoin, lecteur de l'an 2 000 qui vient de retrouver cette vieille revue, et que mes rêves font bâiller d'ennui... [6]

Aimé Michel

[1] Il y a l'exception du Japon, et d'autres pays de l'Est asiatique, que l'on attribue à des particularismes, ce qui n'est pas fatigant, et nous cache un futur non identifié.

[2] À mon avis cependant, Cyrano de Bergerac, au début du XVII^e siècle, est un précurseur bien plus imaginaire et profond.

[3] J.-S. Bell, *Physics* 1, 195 (1965).

[4] Bien expliqué dans le livre de B. D'Espagnat : *À la Recherche du Réel*, Gauthier Villars, Ch. IV.

[5] Descartes, l'un des pères Fondateurs de la modernité : « Larvatus prodéo » : « je m'avance caché ».

[6] C'est à dessein, évidemment, que je n'ai pas envisagé l'avenir auquel on pense le plus : une Troisième Guerre mondiale, que chacun identifie à l'Apocalypse et au suicide de l'humanité. Suicide ? Apocalypse ? Mais imaginons tous les pays belligérants, vitrifiés, imaginons deux milliards de morts, et même plus. Même avec l'arsenal actuel, il est très difficile de tuer deux milliards d'humains. En resteraient deux milliards et demi, trois fois la population du monde sous Napoléon. Supposons qu'il n'en reste que quelques centaines de milliers (sur 4 milliards et demi, c'est-à-dire que sur mille personnes seules trois ou quatre seraient épargnées) : ce serait la population du monde entier au temps des cavernes, avec une différence : partout maintenant il existe des écoles, des ingénieurs, des savants. La marche en avant reprendrait. On dit qu'une telle guerre (évidemment abominable) polluerait irrémédiablement la vie tout entière.

Mais la vie tout entière a été globalement polluée et plusieurs fois déjà par la nature elle-même, et le résultat en a toujours été un pas en avant de l'évolution.

L'homme a peut-être émergé de l'animalité pour maîtriser les lois de l'évolution et rendre inutiles les Grandes Lessives utilisées jusqu'ici par la Nature. On ne peut qu'évoquer ici ces incertaines et flatteuses spéculations.