

# Science réelle

"Science sans conscience n'est que ruine de la vie."

**Gianni Mocellin**

Ingénieur civil de l'Ecole polytechnique fédérale

Diplômé HEC

Docteur ès Sciences économiques de l'Université de Genève

Postgradué en intelligence artificielle

Postgradué en robotique

Version 0.5

Genève, mardi 25 février 2020, 12h00

Lors de mes études d'ingénieur civil à l'Ecole polytechnique fédérale, terminées en 1974, j'ai été initié par le Prof. Genton, Directeur de l'Institut des transports et planification, à un nouveau mode de penser, qui a permis d'aller sur la lune en 1969, et cela en moins de 7 ans: la systémique.

En 1978, j'ai développé mon examen écrit final de marketing à HEC Genève précisément avec le langage de la systémique, en l'adaptant à l'économie.

A la vue de mon texte, le Prof. Mentha, statisticien et démographe de formation, Fondateur de HEC Genève juste après la seconde guerre mondiale, dont il était toujours le Directeur, me convoqua à son bureau pour me dire qu'il trouvait mes idées intéressantes et qu'il désirait en parler un peu avec moi.

A la fin de notre entretien, il me proposa de les développer dans une thèse de doctorat dont le Directeur serait le Prof. Solari, fondateur du tout nouveau Département d'économétrie de l'Université de Genève.

Le travail a duré 13 ans et a nécessité des recherches tant pratiques (j'avais été nommé Pdg d'une entreprise de construction en 1980) que théoriques.

Constatant l'explosion du domaine informatique et estimant avoir accumulé assez de données de terrain, j'ai abandonné ma première vie professionnelle en 1985, et suis retourné à l'Ecole polytechnique pendant un an pour suivre un Master pour ingénieurs diplômés qui venait d'être créé au Département de mathématiques: le Diplôme postgrade en intelligence artificielle.

Sachant que l'obtention du diplôme exigeait un travail pratique final fait par un groupe d'au moins deux participants, je me suis rapproché d'un ingénieur mécanicien, Assistant du Laboratoire d'automatique de l'Ecole polytechnique, dont la spécialité était l'informatique: le Dr. Brandin.

Au courant de notre projet, le Prof. Sussman, du Massachusetts Institute of Technology, le fameux MIT, nous a alors fait parvenir par courrier des USA (internet n'en était alors qu'à ses balbutiements) des disquettes contenant un langage formel (le Lisp) permettant de faire de l'intelligence artificielle avec une machine qui venait d'apparaître sur le marché: le Macintosh.

Ainsi, mon propre Macintosh fut le premier d'une longue série à franchir les portes du Département de mathématiques de l'Ecole polytechnique. A sa vue, le Prof. Coray, Directeur du département et fanatique des super-ordinateurs Cray, m'avait d'ailleurs demandé ce que je venais faire avec un jouet à l'Ecole polytechnique.

La démarche du Prof. Sussman permit néanmoins à Bertil et moi-même de présenter en public avec notre "petite machine" un système fonctionnel, juste avant Noël, comme exigé pour obtenir le diplôme:

"Un système expert en contrôle automatique"

permettait à un ingénieur d'optimiser des boucles de rétroaction garantissant le bon fonctionnement de systèmes dynamiques quelle qu'en soit la nature, technique ou économique, par exemple.

Sur les conseils du Dr. Brandin, j'ai complété en 1986 ma formation scientifique en obtenant un Diplôme postgrade de robotique, un cursus qui venait d'être institué au Département de mécanique de l'Ecole polytechnique.

De retour à Genève en 1987, sur les conseils du Prof. Mentha cette fois, j'ai suivi entre 1987 et 1990 des cours de psychologie, de sociologie et de biologie, car il lui semblait évident que les émotions n'étaient pas assez prises en compte dans les modèles économiques contemporains: il fallait absolument les intégrer dans ma thèse pour qu'elle permette de bien représenter la réalité des marchés, surtout ceux fonctionnant selon le système de l'appel d'offres.

Ma thèse

"Un système d'aide à la fixation du prix- Le cas des appels d'offres"

fut finalement défendue au début de l'été 1991.

A la fin de la défense de thèse, lorsque le Prof. Shellhorn, mathématicien du Département d'Econométrie ayant remplacé son Fondateur et Directeur comme Président du Jury (le Prof. Solari, décédé prématurément), après avoir fait remarquer au public que les applaudissements qui avaient marqué la fin de ma présentation étaient interdits lors des défenses de thèses et que seul le Jury avait le droit de poser des questions au candidat, me posa une dernière question:

"Comment se fait-il que dans la bibliographie de 30 pages de votre thèse sur la stratégie ne figure pas le nom de Clausewitz?".

Je lui répondis:

"Monsieur le Président, je suis issu d'une famille de constructeurs et je pense que les destructeurs n'ont pas place dans une thèse de stratégie, quelle qu'elle fut."

Après une autre salve d'applaudissements, ma thèse obtint la mention très-bien, les félicitations du Jury, le Prix Universal de l'Université de Genève et l'imprimatur, une phrase que le Jury écrit en bas de son rapport de thèse, stipulant qu'elle doit absolument être imprimée.

Pour des raisons qui m'échappent encore aujourd'hui, et malgré l'imprimatur du Jury, certains professeurs de l'Université de Genève, brisant une tradition séculaire, refusèrent que le Fonds d'impression des thèses de l'Université finance l'impression de ladite thèse, dont l'unique exemplaire public restera donc à jamais enfoui dans les rayons de la Bibliothèque publique universitaire de Genève.

J'ai malgré tout continué mes recherches de manière assidue, ce qui me valut de faire la connaissance par hasard en 2001, lors d'une conférence à Phoenix aux USA, du Professeur Thoma, dont la thèse de physique à l'Ecole Polytechnique avait été dirigée il y a bien longtemps à Zurich par le Prof. Pauli, une sommité mondiale de la thermodynamique, Prix Nobel de physique.

En 2005, à la suite d'une conversation avec le Professeur Hipel, Président du Département d'ingénierie systémique de l'Université de Waterloo, Canada, où le Prof. Thoma et moi-même étions allés faire une conférence sur les graphes énergétiques, le Prof. Thoma décida que nous devions formaliser ensemble une théorie systémique de la thermodynamique.

Les résultats de ce travail furent publiés par Springer en 2006 dans le livre:

"Simulation with Entropy in Engineering Thermodynamics"

(Simulation entropique en ingénierie thermodynamique).

Informé de notre travail, le Prof. Collins, un professeur anglais passé par Oxford, qui préparait un ouvrage multi-auteurs pour marquer le 100<sup>ème</sup> anniversaire de la mort de Lord Kelvin, en impliquant des experts mondialement reconnus en thermodynamique, nous proposa d'écrire un chapitre de cet ouvrage.

Notre chapitre

"Entropy as thermal charge: an application of bond graphs inspired by Carnot and his cycle"

(L'entropie comme charge thermique: une application des graphes énergétiques inspirée par Carnot et son cycle)

fut publié en 2015 dans l'ouvrage

"Kelvin, Thermodynamics and the Natural World"

(Kelvin, la thermodynamique et la nature).

Depuis 2012, après le décès de mon épouse, diplômée de l'Ecole de traduction et d'interprétation de l'Université de Genève, psychologue ayant accessoirement fait également Sciences Po, avec qui j'avais passé 40 ans sans jamais un mot de travers, après le décès du Prof. Mentha, après celui du Prof. Thoma, je me suis isolé dans mon laboratoire.

Un soir de 2018, alors que j'essayais de briser ma solitude en buvant un Coca au bar du restaurant la Coupole, j'ai été présenté à un certain M. Frantz de Saint Cyr par Mme Vetty Le Noan, qui a bien connu le monde du show-business et qui, ayant continué à fréquenter la Coupole après le décès de son propre mari, essayait désespérément de me sortir de ma solitude en me présentant ses connaissances, dont Frantz et Eve, son épouse, faisaient partie.

Frantz, un homme d'une quarantaine d'année, était un artiste qui avait appris son métier à l'Ecole de Versailles, ce qui n'était pas banal pour un décorateur exerçant dans cette Genève que je croyais bien connaître.

Constatant ses compétences, je lui fis remarquer que ce que j'appréciais tout particulièrement à la Coupole était ses fauteuils Louis XV, dont je trouvais le confort inégalable.

Quand il me dit que c'était lui-même qui les avait regarnis, je compris que j'avais affaire à un personnage hors du commun.

En fait, il m'expliqua que ses études à Versailles, couronnées par un titre de "Meilleur ouvrier de France", n'étaient que la suite logique d'études qu'il avait faites à l'école Boule, aujourd'hui soutenue par les Fondations Edmond de Rothschild, lui-même une ancienne connaissance.

Il m'expliqua que ce qui le passionnait le plus était la tapisserie de fauteuils d'art.

Afin de calmer ma curiosité insatiable, il me montra une série de photos démontrant qu'il aimait ajouter sa part de créativité à la tradition, ce qui se reflétait particulièrement dans les merveilleux tissus qu'il choisissait pour ses œuvres.

Hasard incroyable ou coïncidence inéluctable, son épouse et collaboratrice, Eve, s'entendait très bien avec Vetty.

Au début, je pensais que la systémique et le garnissage de fauteuils, en particulier anciens, tout un art, étaient deux mondes bien différents, que rien ne saurait réunir.

Bien mal m'en a pris: il s'est avéré que Frantz faisait partie de cette classe d'humains exceptionnels que j'avais rencontré au cours de ma carrière, brièvement exposée ci-dessus.

Mais en quoi donc, plus précisément, leur ressemblait-il et pourquoi la communication passait-elle entre nous?

Dans la retraite de mon labo, pour ne pas ruiner ma vie, je profitais de ma solitude pour faire une révision générale de ce que j'avais appris depuis une cinquantaine d'années.

En plus d'ouvrages de mécanique des milieux continus, de dynamique des systèmes, d'automatique et de robotique, j'ai repris en main des ouvrages de stratégie, de psychologie et de biologie, me référant sans cesse à la théorie systémique des émotions que j'avais développée pour ma thèse d'économie.

Mais qu'est-ce qui faisait que Frantz provoquait de telles émotions chez moi?

Pour en avoir le cœur net, j'ai alors commencé à le revoir.

En 2019, diverses manifestations ont marqué le 500<sup>ème</sup> anniversaire de la mort de Léonard de Vinci.

Fin connaisseur de la vie à la Cour de Versailles et fervent admirateur de François 1<sup>er</sup>, Frantz m'a demandé un jour:

"Gianni, quelle a été la première invention de Léonard de Vinci".

En une phrase, Frantz m'avait fait revenir à l'esprit deux mondes que j'ai toujours admirés: ceux de la Renaissance et des Lumières.

En outre, les descriptions de l'étiquette de la Cour de Versailles que m'avait faite ma grande amie Gilone de Dreux-Brézé, fille de la Princesse de France, élevée à la Cour d'Alphonse XIII d'Espagne, son oncle, suite à la mort accidentelle de son père lors des essais du grand prix du Maroc au volant d'une Bugatti, concordaient parfaitement avec celles de Frantz.

Au premier abord, donc, sa question me parut bizarre. Mais je dus vite conclure qu'elle émanait d'un homme aussi éclairé que François 1<sup>er</sup>.

Frantz avait compris que le génie de Léonard devait être analysé dans le cadre général de celui de toutes les inventions de son temps: celles de la Renaissance.

Ce qu'avait compris François 1<sup>er</sup> bien avant Frantz, en quelque sorte.

Comment Frantz, un Compagnon de Versailles, avait-il pu me poser une question à laquelle je fus incapable de répondre sur le champ?

Pour essayer d'y voir plus clair, je me suis replongé dans des ouvrages sur les ingénieurs de la renaissance, sans oublier certains ouvrages sur les ingénieurs des révolutions industrielles et scientifiques des 18<sup>èmes</sup> et 19<sup>èmes</sup> siècles.

Y trouver une réponse à sa question se révéla impossible.

De Brunelleschi à Léonard de Vinci, en passant l'école allemande, et en prolongeant jusqu'aux écoles écossaise et anglaise, sans parler de la française, les inventions s'entrecroisaient sans cesse dans un énorme réseau d'interactions inextricables.

C'était comme si Frantz, avec la perspicacité qui le caractérise, m'avait demandé:

"Qu'est-ce que la science?".

Au début, j'ai mis l'idée de côté, pensant qu'il n'y avait pas de réponse raisonnable. J'ai "ruminé", comme le disait souvent le Prof. Thoma, mon co-auteur, et nous avons continué à parler de sujets plus banals mais non moins ardu, comme des sujets économiques, en particulier financiers.

Ce qui me fascinait chez Frantz, typiquement un homme de terrain, était la précision de ses raisonnements, que je n'arrivais jamais à mettre en défaut.

On aurait dit qu'il avait une intelligence artificielle en guise de cerveau, capable d'enchaîner des idées de manière fulgurantes pour en tirer des conclusions d'une pertinence évidente, qu'il parvenait en outre à exposer de manière simple et percutante.

Sur le plan financier, en particulier, les raisonnements de Frantz étaient irréprochables: le monde de la finance n'avait aucun secret pour lui.

Lorsque je lui ai demandé sur quoi il se fondait pour les tenir, il me répondit tout simplement et sans aucune hésitation:

"Sur la confiance".

Il venait de répondre en un clin d'œil à une question que j'avais posé à une multitude de Pdg lors de mes longues recherches, sans avoir jamais obtenu de réponse précise.

Sa réponse démontrait aussi qu'il avait parfaitement compris le vaste champ des sciences humaines, en particulier le délicat sujet de la coopération, sur lequel travaillent encore à ce jour des milliers de chercheurs en sciences sociales à travers le monde.

Sans parler des vastes champs de l'écologie et de l'éthologie, comme celui de la co-évolution des espèces, par exemple, qui ne cessaient de me revenir à l'esprit lorsque j'essayais de comprendre la relation qui m'unissait à Frantz: une co-évolution entre deux êtres très différents vers un objectif commun encore flou dans ma pensée.

La survie, peut-être...

Stupéfait par la brièveté et la précision de sa réponse à ma question ("Sur quoi fonde-tu tes raisonnements?") par cette espèce de François 1<sup>er</sup> du 21<sup>ème</sup> siècle, je me suis dit qu'il était temps de répondre à la sienne ("Quelle a été la première invention de Léonard de Vinci?").

Afin d'y répondre enfin, je me suis alors demandé quel pouvait bien être le rêve de Léonard, celui de cet homme universel qui voulait tout comprendre.

Et comment ce rêve pouvait-il être relié à cette réalité que Frantz maîtrisait si bien, tant lorsqu'il utilisait ses mains pour produire des objets que son cerveau pour concrétiser des projets.

"Machines"! Voilà le mot clef.

Léonard, qui a toujours rêvé de machines, aurait certainement rêvé de ces merveilleuses machines que Frantz m'a montré un jour dans son atelier, dignes des machines du CERN (Centre Européen de la Recherche Nucléaire), qui n'avaient impressionné ni le Prof. Thoma ni moi-même quand nous étions allés le visiter de fond en comble ensemble.

J'ai donc appelé Frantz pour lui dire que j'avais enfin trouvé la réponse à sa question:

"Une machine à science, Frantz, voilà la première invention de Léonard".

Et, quand Frantz m'a répondu, sans aucun étonnement:

"Et comment fonctionne-t-elle?",

j'ai définitivement compris qu'il était doté d'une intelligence exceptionnelle, digne de tous les personnages qui ont animé le début de cette petite histoire.

A ce jour, comme Léonard, peut-être, je suis en train de fabriquer une machine à science, la mienne, non plus avec du parchemin et un crayon, mais avec un ordinateur (toujours un Macintosh), avec pour rêve de non seulement pouvoir expliquer mais également montrer à Frantz comment fonctionne une telle machine, l'invention tout court de Léonard, sa première et sa dernière, une machine à comprendre, en quelque-sort.

Un jour, j'ai demandé à Frantz pourquoi je faisais tout ça. Sa réponse fut à nouveau brève et instantanée:

"La métamorphose, Gianni, la métamorphose".

Métamorphose, Renaissance ou Survie, peu importe.

En tout cas, merci, Frantz.

En attendant la métamorphose ou la renaissance, puisque que, en ce qui concerne la survie je dois constater que je suis toujours vivant, je te remercie de ton intelligence, de ta probité, de ta sincérité, de ton amitié et, surtout, de ta confiance.

Merci de ta science, Frantz.

Science sans conscience n'est que ruine de la vie.