

Chers Amis,

Vous avez bien voulu m'écouter lors de la Réunion du Groupe « Afscet Café » du 14 janvier 2008. Ou faire part de vôtre impossibilité à vous y joindre.

Comme vous me demandez de « Dire ce que je sais faire », voici, après un « Résumé », le Texte de mon intervention, sur Cinq pages dactylographiées :

Logiques Multivalentes et Plurielles.

Résumé :

Depuis 1967 quand j'ai pris connaissance des travaux de Noam Chomsky sur les « Grammaires Génératives », je me suis intéressé aux « Aspects Mathématisables des Langues Naturelles, et Aspects Langagiers des Mathématiques ».

Nos Machines, construites depuis Babbage à Von Neumann sur la Commutation bipolaire, par les Automates qu'elles renferment, en viennent à contenir des Objets Logiciels qui, par « entrelacement », voire Parallélisme plus ou moins massif, peuvent posséder plusieurs « États » superposés. De plus, comme le montrent les Travaux actuels en Reconnaissance des « Formants », tant Graphiques que Phonologiques pour la première Articulation, puis des « Formes » Lexicales pour la seconde, elles peuvent surseoir à la Décision, au Choix, comme nous quand nous balançons entre deux « Sens » à donner à un Énoncé. Voire admettre que deux soient également Valides comme quand nous considérons une « Position », entre « Prodigalité et Avarice », comme « Neutre » dans la « Modération et l'économie ».

C'est cette Liaison entre « Logiques Classiques » avec le Principe du Tiers Exclu et les « Logiques Modales » avec le Principe du Nième exclu que je voudrais expliciter.

Quand j'envoie, par exemple, en réaction à quelque Exposé, une ou quelques « Définitions de Mots », je souhaite à la fois une « Focalisation et Réduction » et, concomitamment, ouvrir des « Voies de Développement » !

Avertissement :

Ce Texte étant dactylographié après la Réunion, il y est ajouté des allusions aux très pertinentes observations des Participants, même ceux qui ont fait part de leur intérêt par courriel ! De plus, je joins l'état actuel de l'Entrée « Logique » de mon Glossaire, qui éclaire bien des Aspects de ce que je désire promouvoir !

Pour mémoire, je viens d'apprendre que ma vieille boîte à Méls a été supprimée, tombée en désuétude ! Envoyer tout, ou réessayer, à :

<eric.beaussart@orange.fr>. Merci !

Texte :

Deux Papous sont venus visiter la France.

À la question : « Que pensez-vous des Français ? », ils ont paraît-il répondu :
« Les Français ne tournent pas rond ! ».

Depuis l'invention de la Machine à Vapeur, les Européens ne tournent plus en rond !

Il ne nous est pas possible hélas ce soir d'avoir un Chinois connaisseur de Confucius et son Temps autant que nous connaissons Thalès, Pythagore, et leur Temps !

Car, dans ce que j'aurais aimé proposer via Internet, et ailleurs sur PC portable, sur **La Logique**, et qui reste pendant depuis novembre dernier pour des raisons techniques, il y a ceci :

La **Technê Logiké** ne devrait jamais oublier qu'elle est née dans des Assemblées de Pairs, Anarchistes au sens propre, l'Archontat (Pouvoir, Puissance, Capacité de Décider, Autorité, ...), étant Collectif.

Un Chef de Tribu Papoue aussi peut avoir conscience de ce qu'il n'a reçu Autorité que pour le bien de tous.

La Nature des Décisions prises dans les Assemblées des Hellènes, dès l'époque Homérique, est pourtant très différente.

Les Rhéteurs n'étaient qu'en gestation au temps des grands Aèdes dont Homère est le Type. Les Griots sont des Bardes, des Aèdes, pas des Rhéteurs.

Il y avait aussi des Scribes, les "Grammates".

Ceux qui naîtront et verront le jour entre le huitième et le cinquième siècle avant nôtre ère, les Rhéteurs donc, n'étaient au départ que des Appariteurs, des Huissiers, des Auxiliaires chargés de porter un Caducée, un Sceptre, comme aujourd'hui on porterait un Micro, à qui avait la Parole.

Puis à force de jouer les entremetteurs, les facilitateurs pour ceux dont le verbe était embarrassé, ils se sont rendus indispensables, comme certains « Secrétaires généraux », qui ne s'occupent pas de "logographie" !

Quand bien même il serait désigné par un Conseil d'Anciens, élu donc, en un sens, par cooptation, à fortiori ayant acquis le pouvoir en vertu de l'héritage ou de la force, et alors même qu'il serait conscient de ses Devoirs envers une Collectivité, un Chef Traditionnel, dû-t-il avoir des comptes à rendre, est un Canal Unique et Obligé, comme Tels Langages et Systèmes d'Exploitation, même dits de la tradition la plus libérale, avec leur Superviseur, leurs Noyau, leurs « Kernel ».

Il peut paraître saugrenu de rapprocher l'allusion du Début à la Technique de la Machine à Vapeur, et la Fin d'une dernière survivance despotique en nos contrées de « L'État c'est Moi » d'un Louis XIV !

En 105, l'Invention du Papier par le Chinois T'sai Lun n'a pas changé le Monde. L'Objet « Papier » ne permet pas tellement plus, mille neuf cent ans plus tard, qu'à l'époque. Même l'Imprimerie, si elle a eu un impact bien plus fort, n'a pas encore suffi. Utiliser des Imprimés pour enregistrer et diffuser les Progrès des Techniques d'Impression ne procure guère d'emballement ni de comportements inédits !

En revanche, il est possible, soixante ans après les premiers Ordinateurs, de faire avec des choses inimaginables lors de la construction du premier ! Ce n'est pas un Livre qui serait capable, une fois « ouvert », de lancer des Mises en Parallèle d'autres Livres, avec des Comparaisons, afin de déterminer si de nouvelles Voies de Fabrications de Livres, tant en Contenants Matériels, « Hardwares », que Contenus Intellectuels, « Softwares », et même dans l'Organisation des Supports et «Chapitres», l'«Architecture», ne seraient pas praticables, chose inimaginable pour ceux qui construisaient des Calculateurs Automatiques !

Vers 1965, j'ai entendu l'histoire suivante : <<Qui, d'abord, maintenant, n'a pas entendu parler de "Harry Potter" ?>> ; <<Mais qui sait que Madame Rawlings n'a probablement pas choisi ce Nom par hasard ?>> ; « Au début du XVIIIème siècle, un certain Newcomen construit une "Pompe à Feu". Très lente, la Cadence n'excédait guère 8-12 à 20-30 actions par minute ! Mais à chaque Aller et Retour, il y avait bien quatre à six Robinets à ouvrir et fermer ! L'Inventeur y plaça un gamin de dix – douze ans, du nom de, vous l'avez deviné, ..., Harry Potter ! À cet âge, on préfère courir avec les copains plutôt qu'accomplir une tâche aussi fastidieuse, répétitive !

Un jour, Monsieur l'Ingénieur revient voir fonctionner la Machine, voire la montrer pour quelque Client. Pas de Potter, mais l'Engin travaille ! Quelques tringles avaient fait l'affaire ! Malgré les efforts pour étouffer l'histoire, si le Nom est quasi inconnu en France, et peu connu outre-manche, il est parvenu jusqu'à nous. ».

Quelle relation avec, par exemple, des Décisions à prendre, telles que pour Optimiser des Moyens de Transport, le Feroutage en un Cas de Recherche ?

C'est la Mécanisation de la Décision ! (Ouvrir tel robinet ..., fermer tel autre !). Et le progrès, l'ascension sociale, même si des jalousies peuvent le freiner !

Comme les besogneux valets des Wakanes, Chefs de Guerre de l'Agamemnon Mycénien sont devenus les Basileus Byzantins, de même que leurs caporaux des Tacticiens, leurs sergents des Stratèges, leurs maréchaux des logis des Logisticiens !

Les Hommes, les Homoïoi, les Égauls, se rassemblent le plus souvent, du moins quand le Résultat est à graver dans les mémoires, pour prendre des Décisions. Les caméras des chaînes qui diffusent les Débats des Parlements

modernes montrent de moins en moins de bousculades et empoignades.

Les Palabres traditionnelles peuvent aussi être feutrées, mais restés trop vieux guerriers, les Yéménites par exemple, ont encore leur poignard rivé à la ceinture comme le turban vissé sur le crâne d'un Sikh !

Les tenants de régimes autoritaires croient que le Consensus démocratique est mou, alors qu'il est, au plus profond, doté de la résistance des Fibres de Carbone. Les Habits variés dont se revêtent les Démocrates n'ont pas la Solidité du Diamant, et les Toiles tissées semblent ondoyantes à qui n'a que l'Empan d'une Réflexion à trop peu de niveaux de Profondeur et de Largeur. Entre le Noyau dur des Progiciels modernes et la fluidité des États qu'ils peuvent prendre, il y a bien des Couches, même en ce qui concerne les Communications et l'Ergonomie !

Contrairement aux Régimes Autocratiques, y compris Hiérophantiques et prétendus Théocratiques, qui tendent vers la Cristallisation, sauf quand une Fusion brutale les désintègre, les Démocraties n'oscillent jamais qu'entre le Huileux onctueux et le Cireux souple.

Mais il ne s'en faudrait pas tant que cela pour que, face à un Paradoxe de Condorcet, n'importe quelle Assemblée actuelle, y compris quelque Conseil d'Administration, ne s'entredéchire !

Qui n'a entendu parler du Point Triple de l'Eau, et de la Ligne Isotherme de l'Ébullition ? Tant qu'il n'y a eu qu'à décider entre la Solidité d'un Pont et sa Rupture, entre une Société Gelée par une Dictature, même "parfaite" puisque éprouvée par des siècles, et une Population, un Peuple à la consistance vaporeuse, évanescence, le Modèle de l'Eau a suffi !

Dès le XIXème siècle, des Savants avaient remarqué des Corps au comportement plus bizarre, plus complexe, dont les Points Critiques, dédoublés ou détriplés, avaient des Formes de Variétés Topologiques Différentielles en Catastrophes de plus haut degré. Ce sont, entre autres, les fameux « Cristaux Liquides » par exemple.

Comme les Comportements des Molécules dans un Repère entre Températures, Pressions et Volumes, les Espaces de Préférences des Individus donnent en tant que Collectifs des Formes analogues.

La Recherche Opérationnelle, par Approximations successives, et selon des Heuristiques classiques, depuis les débuts, entre Pascal et Laplace, et jusqu'à Nash, des Modèles Physiques des Comportements de Jeux, a résolu bien des Problèmes. Jean-Paul Delahaye dans « Logique, informatique, et paradoxes », chez « Belin / Pour la Science » en 1999 livre plus de dix ans de travaux. Comme le montrent aussi des travaux mentionnés par Monsieur François Dubois pour le Paradoxe de Condorcet, les problèmes sont généralement solubles quand l'on sait « décider » d'une « Physique » adaptée au Contexte. D'ailleurs, pour les Logiques comme les Mathématiques Classiques, l'indépendance par rapport au Contexte garantit que, quand l'on parvient à y élaborer une Solution, elle est sûre.

Les Constantes de quelque Physique sont les Horizons, les Mathématiciens diront les « Conditions à l'Origine » et les « Conditions aux Limites », et les Formules ensuite, comme le Calcul sur des Résultats d'Élections ou de Tirages, donnent la Position dans l'Espace des États, y compris, malgré les apparentes Incertitudes dites de Heisenberg, pour ce qui engage l'avenir.

C'est quand, et les Physiciens tant Classiques que Relativistes ont la même difficulté, les Champs, de Gravitation, Électro-magnétique, ou de toute autre interaction, y compris celles dont les Vecteurs sont de Monnaie ou de Sourires, des Entités en présence répondent à des « Physiques » différentes que les graves questions se posent.

Il est possible de convertir des Énergies Mécaniques en Électriques, sans doute aussi des Sourires en Monnaie, et réciproquement, mais les Itinéraires ne sont plus commutatifs ! Il n'y a plus la Monotonie ni la Symétrie des Résultats ; et, alors même que l'on venait de trouver un Mécanisme de Choix entre des Trajectoires sur une « Selle de Singe », voici que, si la "Logique", le processus d'élections, la physique du Milieu, met en cause des Modes d'Interactions et Détermination trop différents, on retrouve les mêmes indécidabilités !

Restait donc que les Problèmes dits « NP-complets » n'étaient traités que selon deux grandes Voies :

Les Macrophysiques Statistiques où Boltzmann et Navier – Stokes se conjuguent en Comportements Fourriéristes, décomposables en Séries de Fourier ; et, Les microphysiques où Planck et Yang – Mills s'allient en Comportements décomposables entre Entités selon des Repères à la Langevin – Lorentz.

Pourtant, il y a une Troisième Voie, Mésoscopique ; Voie louvoyant entre quelques Automates en eux-mêmes Séquentiels, de quelques dizaines à quelques dizaines de milliers typiquement, même avec entrelacements de Fils de Conduites, des Canaux de Processus Virtuels concurrents, pouvant simuler des Réseaux Neuronaux, Solveurs par exemple d'Équations aux Différences Finies, d'une part, et quelque Progiciel Solveur de Systèmes d'Équations Différentielles d'autre part, où, à un degré élevé de Résolution, un Pas suffisamment Fin, et une forte Cadence de Calcul, une Intégration pourra être considérée comme Continue.

Encore une digression, en apparence hors d'un Doit Fil de Démonstration Logique. Il a fallu aux Parties Prenantes du Transport se mettre d'accord pour définir ce qu'est un Conteneur. Il n'est plus possible d'en laisser les Caractéristiques au bon vouloir des Fabricants, comme on pouvait laisser aux Tonneliers, du Temps de Diogène à celui de Voltaire, celles des Barriques.

Pas plus de 25 Tonnes tout rond dedans ! Après d'âpres discussions, et pour environ 33 m³ de contenance (là, même en Pieds cubes, le Nombre n'est pas rond !), un accord est donc trouvé !

Mais on ne crée pas de Normes pour des À-peu-près ! Les Constructeurs disent : « Il nous faut 5 Tonnes de Tare pour faire des Conteneurs raisonnablement

solides ! ». Soit ! Donc un Poids Brut de quelques 30 Tonnes.
Seulement, n'importe quel Physicien signalera qu'il faut des Marges
d'Incertitudes ! D'où un Poids Maximum entre 29500 et 30500 kg. Or les
Fabricants ont réussi à garantir la Tare entre 4960 et 5000 kg. D'où des
Conteneurs d'un Poids Maximum en Charge de 30480 kg. Plus très rond comme
Nombre !

Oui, me direz-vous, mais quel rapport donc avec les Logiques de Brouwer
et celle de Lukasiewicz avec son Nième ou N+1ième exclu, d'une part, ou bien
celles de Grize et Blanché avec, en plus du Quaterne des Oppositions Classiques,
Universelle Positive et Négative, Particulière Positive et Négative, une Totalité et
une Singularité sur l'Axe Vertical de la Division Constituante de nôtre ami
Monsieur Élie – Bernard Weil !

Qui voudra en discuter, comme aussi des incidences sur les Techniques
Logicielles, les Langages et "Méthodes" Formelles, par exemple pour des
Protocoles Informatiques, est le bienvenu !

Madame Valérie Gacogne crée un Modèle du Transport de Marchandises
Intermodal sur son Micro-ordinateur. Monsieur Marchand nous invite à dire ici ce
que l'on sait faire. Ce que je sais faire peut sembler Don-Quichotesque ;
Montrer que le Paradoxe de Condorcet et le Problème des Trois Corps, ou plus, si
magistralement étudié par Poincaré ne font qu'un !

Un Espace de Décision est un Espace comme un autre, et le « Paysage de
Préférences » d'Entités diverses est assimilable à ces Déformations Relativistes du
Vide par les Corps qui s'y meuvent en une Dynamique qui relève de Systèmes
Différentiels. Aurais-je même les Progiciels les meilleurs, n'étant que médiocre
Programmeur, j'aurais du mal à créer seul, hélas, des Vidéos projetables et bien
plus convaincantes que cet exposé ! Chacun ses talents !

Revenons à nos Modélisations d'Assemblées ayant des Décisions à
prendre. D'abord Individuels ou Collectifs, il est possible de Différer longtemps
quelque Décision. C'est la Métastabilité ! On sait ce qu'il en est du Verre Trempe
qui se brise en poussière !

Monsieur Jean-François Vautier de l'AFSCET sera, comme éminent
spécialiste de la Cyndinique, le premier à reconnaître que bien plus de gens sont
morts de Cancers du Poumon dus aux Âtres à Bois, puis dus aux Suies et Silicozes
du Charbon de Chauffage, que de l'Atome ! Malgré les Hauts cris de trop d'écolos
fanatiques, il est inévitable que nous laissons à nos Descendants des problèmes à
résoudre dus à nôtre simple Fonctionnement actuel et futur.

Il y aurait encore beaucoup à dire sur la Perception des Risques !

Si je ne vous ai pas parlé de la Diagonale de Gödel, comme certains
pouvaient l'attendre, c'est que les Problèmes NP-complets en tiennent lieu ici !
Que ce soit le "Voyageur de Commerce", le "Sac à Dos", ou bien le "
Colporteur", autrefois avec sa Hotte, maintenant sa Camionnette, qui doit choisir,

l'école de Monsieur Bernard Roy à ParisIX – Dauphine et le Laboratoire LAMSADE dira par un « Choix Multicritère », donc un Chargement qui perd le moins possible de place ni de charge utile, et un bon assortiment commercial, donc entre des Produits de Densités diverses, donc Poids variés à Tailles proches, Volumes différents pour des Masses voisines, sans compter donc des Lots astucieusement proches d'un Assortiment Optimum de Pareto, tant dans les Prix que les Rotations.

Si, empiriquement, depuis qu'il y a des « Sacs à Dos » à faire chacun a pu se débrouiller, quand les Transports atteignent la taille d'un assortiment d'Hypermarché ou davantage, il n'est plus question d'Essais et Erreurs, sauf ceux effectués par un Logiciel sur des Ordinateurs !

Même si il pouvait être dommage qu'un Chef de Tribu ne prenne pas les Décisions que le « Sens Commun » aurait dégagé, les Chamalleries internes ne peuvent atteindre l'horreur d'une Guerre Civile à l'Échelle, naguère d'un Pays, maintenant d'un Continent !

Ce sont les Méthodes dites de « Monte-Carlo » et de « Las-Vegas », qui s'accordent très bien avec celles dites de « Recuit » (et de Regel), simulés, qui doivent être utilisées. Or elles se caractérisent par exemple par la nécessité d'Algorithmes de Créations de Séquences Pseudo-Aléatoires de Longueur Maximale, et aussi peu « Colorées » que possible, puisque des Dispositifs électroniques n'inspirent guère confiance, et d'ailleurs sont aussi « Colorés » de toute façon.

Toute Approche Probabiliste exige en effet la possibilité d'un « Bruit Blanc » de Référence, les « Recuits » supposant des « Températures », donnant un Ordre de Grandeur des Fréquences d'Événements, qui doivent être aussi « aléatoires » que possible !

Seules les Programmations d'Automates, puisque, quand bien même le Modèle repose sur un Espace Théorique Continu, avec des Équations Différentielles sur le Corps des Réels, la Résolution sur nos Machines, aussi « fin » que soit le Pas de Calcul, suppose nécessairement une Discrétisation !

En revanche, l'Analogie entre le Milieu de Fonctionnement d'un Automate, en particulier les Constantes Édaphiques, devra être soignée ! Une Analyse Multicritères de Comportements MultiAgents repose sur des « Lois » d'application continues, comme sur les mêmes Contraintes exprimées en « Règles » de Comput Discontinu.

En tout cas il faudra jouer sur les Fréquences d'Interactions, entre Recuits à frôler l'Ébullition, et Regels à friser la Cristallisation, et même entre la Trempe et la Surfusion, avec des « Chocs Thermiques », et le « Chambrage » des Cultures Bactériologiques. Puissions-nous cultiver un jour des Progiciels aussi utiles que les Levures !

Pascal est souvent cité comme un Penseur très « Systémique », et a dit « Le Cœur a ses raisons que la Raison ne connaît pas. ». Pas directement, mais, Médiatement, si ! Tous nos Attraites, pour des Fruits défendus peu ou prou, comme nos Peurs et Tentations, reposent sur des Représentations, qui peuvent, elles, être explorées par la Raison.

Contrairement aux Circuits électroniques, bientôt Opto-électroniques et moléculaires, une Horloge Mécanique ne pouvait être menée d'un Tic-Tac à la Von Neumann jusqu'à, ce que j'aimerais, puisque tout le monde prétend que l'on apprend bien plus des échecs que des réussites, aujourd'hui rencontrer, une Machine Stochastique massivement Parallèle comme MARISIS, mais il est à craindre que cet échec a dû vexer les Chercheurs, puisque l'on n'en entend plus parler !

Il est dans nos Cerveaux des Aires :
de Logique de Fonctionnement différents,
de « Logique-de » l'Humaniste Littéraire et Plasticien d'une part ;
de « Logique-de » l'Horloge et du Combinateur Mathématicien de l'autre !
Il faut bien qu'elles s'arrangent, et même s'entendent, les maladies mentales montrant les dégâts de la perte de contact avec ces deux Ordres de Réalités, Calculatoires et Empathiques, aussi inévitables l'un que l'autre.

Sous l'apparente diversité des Mathématiques, il y a une profonde Unité inconnaissable, tout en se manifestant par exemple, quand une Démonstration très longue dans une Axiomatique est courte dans une autre, mais cette dernière comportera alors quelque Démonstration très longue qui sera courte dans la première, et il en est de même en Logique, il est certain que si des Logiques ont des Puissances diverses, il en est pour présenter des Longueurs de Calculs et Combinatoires contra-variantes les unes vis-à-vis des autres ! Il est Une Axiologie et Des Axiomatiques.

Les Décisions prises par le Consensus, que ce soit dans les Congrès des Astronomes, en Politique, ou dans ce petit cercle ici, ne sont ni meilleures, ni pires parfois, que celles de quelque Tyran qui ira trancher ; Mais elles sont à coup sûr moins extrémistes et plus réversibles !

Entre la Rigueur de l'Austère un peu tristounet, et le Laisser-aller du Fantaisiste souvent plus gai, sans aller jusqu'à faire de la Logique en Latin comme mon cher Père, je dirais seulement « In medio stat virtus » !

Sincèrement vôtre.

Eric Beaussart.

Quelques Annexes en Appendices !

Langue : ([Langage est encore en cours de dactylographie !](#)).

A(0) Une fois n'est pas coutume, d'abord, une petite bibliographie choisie :

- Roman Jakobson, « Essais de Linguistique Générale », 2T, “Les Éditions de Minuit”, 1963, ISBN 2 707 3043 8 ; Traduit de l'Anglais et préfacé par Nicolas Ruwet, en une introduction intéressante à l'œuvre de ce linguiste polyglotte et la linguistique en général.
- René Jonger, « Quand Dire c'est Dire », chez “de Boeck-Wesmael”, 1993, ISBN 2 804 11704 9.
- Louis-Jean Calvet, « Essais de Linguistique », chez “Plon”, 2004, ISBN 2 259 19979 8. Il me faut reconnaître que cet Auteur m'agace sur bien des points de détail, tandis que j'apprécie et approuve chaleureusement ses vues épistémologiques et la plus grande part des ses autres dire.
- Henri Meschonnic (S/dir. de), « Et le Génie des Langues ? » chez “Presses Universitaires de Vincennes”/St Denis, 2000, ISBN 2 8429 2073 2. Comme d'autres, signale l'Hypothèse dite de Sapir – Whorf, les travaux de Jespersen, Benveniste, et les Utilitaristes de Sartre à Rorty et Alain.
- Sylvain Auroux, « La Raison, le Langage et les Normes », chez “PUF”, 1998, ISBN 2 1304 9634 2. Avec une citation : Selon H. Putnam <<Ce que Gödel a montré, c'est que nous ne pouvons pas formaliser complètement notre propre capacité Mathématique du fait : « *Parce qu'il fait partie de cette capacité elle même qu'elle puisse aller au-delà de quoique ce soit qu'elle puisse formaliser.* » dans « Science et Modernité de la Philosophie ». >>. Alan Turing a également développé des concepts parallèles de « Machine Universelle », et de « Problème NP-complet », de « Calculabilité » aussi.
- Henning Nølk et Jean-Michel Adam, (S/dir. de), « Approches Modulaires : De la Langue aux Discours », chez “Delachaux et Niestlé SA, Lausanne CH / Paris”, 1999, ISBN 2 6030 1166 9.
- Christian Baylon et Paul Fabre, « Initiation à la Linguistique », chez “Nathan Université”, 1990, ISBN 2 0919 0765 9.
- Christian Baylon et Xavier Mignot, « Communication », chez “Nathan (U) / HER”, 1999, ISBN 2 0919 0081 3.

— N'ayons garde d'oublier l'usage du « Grand Robert », 9 Vol., avec Alain Rey, (voir à Lexicologie), comme à l'occasion l'Encyclopédie de chez Quillet en 11 Vol. !

Tous ces Auteurs ou presque critiquent plus ou moins durement Noam Chomsky, ma première découverte en 1967, et il faut reconnaître que c'est en général sans caricature et avec des arguments fondés ! Il y a eu quelques progrès en 40 ans !

L'important est que les Auteurs récents, après 1999, voire dès 1992,
reconnaissent, ce semble encore difficile à bien des membres d'une éminente Société attachée aux Sciences Cognitives et Techniques afférentes, que :

- si il faut des cas simples et routiniers, assez particuliers, comme des Systèmes de Réservations Téléphoniques, pour que les Machines, des Robots Logiciels, parviennent à atteindre et dépasser 90 à 96% de réussite dans le Traitement Automatique des Langues Naturelles, cela en six à douze langues simultanément,
- tant à l'Oral (Téléphone), qu'à l'Écrit (Méls) ;
- elles atteignent quand même au pire, pour celles acceptées, « recettées » par des Clients qui paient, dans les pires conditions, 56 – 66 à 76 - 86 % de Réussite, autrement dit, atteignent et parfois dépassent les Interprètes – Documentalistes Humains soumis aux mêmes épreuves, y compris avec des Tests d'Essais en « Double Aveugle » genre « Test de Turing » !

Mieux en moyenne que deux fois sur trois ! Qu'on se le dise !
Qui d'entre nous ne fait jamais répéter un interlocuteur ? Qui parmi nous, restituera, même en prenant des notes, dans la foulée d'une discussion un tant soit peu vive, sa teneur à mieux que 70% ?

B(01)) N. f. Vers 960, du Latin « lingua », avec déjà les deux grandes Acceptions :

- de l'organe charnu, musculeux, allongé et mobile placé dans la cavité buccale, qui se trouve donc dans la bouche. En Grec « Glossê » ; et :
- du Système d'expression du Mental.

Nous prendrons, contrairement à l'usage, d'abord l'acception idiomatique seconde, et qui restera sans doute longtemps la seule considérée ici.

B(1 ;2)) Idiome d'une Nation. **Systeme** d'expression de la Pensée et de Communication commun à un Groupe Social Humain comme étant une Communauté Linguistique. C'est un aspect fort de l'Idée de Nation, aussi décriée que puisse être cette Notion, nonobstant donc le fait qu'il soit des Pays et des États à fort Sentiment National qui utilisent plusieurs Langues, le Plurilinguisme, d'ailleurs limité à un Choix exprès, étant alors une part même de leur Identité.

L'Expression de la Pensée a toujours pu évidemment se faire Gestuellement, Graphiquement si l'on voulait qu'elle perdure en Images par le Dessin avant les

Inventions des Enregistrements Photographiques et Phonographiques.

C'est l'occasion de bien situer la question des « Langues Artificielles » et aussi des « Grammaires de Codages Informatiques » qui sont, nous le préciserons à diverses reprises, des Langues et non, comme par influence anglophone pour l'usage même des français, des Langages. Ce qui, hélas, ce point posé, ne m'évitera pas de rester décontracté et sacrifier un peu la rigueur au confort de l'usage français ordinaire ! Voir aussi d'ailleurs à « Abus de Langage » ! Comme la Métaphore et la Métonymie, toute Image présente sur le Discours proprement dit l'avantage de permettre aisément un « Grossissement » expressif de quelque trait, ici par la Typographie.

Il est bien trop de personnes, même très savantes, qui croient qu'une Division Constituante doit tenir à un Caractère, une Différence, énorme. Et de seriner que nous partageons 99% de notre génome avec quelque animal ! Comme si la Spéciation était affaire de Linéarité ! Quand bien même la Différence spécifique ne serait que de un milliardième ou moins, un Humain n'est pas, n'est plus entièrement, un Animal.

L'Expression Naturelle de l'Humain dans le Dessin d'Art comme dans les Parlers Naturels peut, et même doit, se voir adjoindre un Dessin Industriel, des Langues Techniques.

Il y a en effet des oppositions entre Langue et Langage comme entre Idioms et Discours.

Nous verrons que le Langage est Fonction, et éventuellement le Moyen "naturel" d'assurer une telle Fonction, tant entre des Animaux qu'entre des Humains, voire entre des Artefacts Robotiques, ou même entre ces divers genres d'Entités à fins de Communication. Tenter de signaler quelque Fait à un ou des Congénères n'implique pas nécessairement le recours conscient à un Code forgé à froid à cette intention.

La Langue est Moyen de Représentation Systématique. Si la Notion de Langue est généralement intuitivement claire, elle correspond en fait à un niveau d'Abstraction considérable, eut égard aux variantes et usages particuliers pratiqués :

- géographiques (Patoisantes, Dialectales, ..., avec la possibilité d'usage volontaire de Régionalismes) ;
 - chronologiques (Ancien, Moyen, Moderne, Contemporain, ..., avec la possibilité d'Archaisme volontaire) ;
 - sociologiques (Des expressions les plus relâchées aux plus soutenues, avec la possibilité de mêler des Termes très prosaïques de Métiers à des approximations familières et évocatrices pour les Naïfs) ;
- entre autres.

La Terminologie de chaque Sociolecte particulier avec ses connotations, des Spatio-temporelles aux affectives,

comme en toutes les Variétés des Réalisations de Discours, devra subir la Condensation et l'Abstraction en des Entités Lexicographiques, des Mots, des instances réelles recueillies par les Lexicographes.

En effet, pour peu que la Communauté Linguistique soit vaste, d'effectif nombreux, les Vocabulaires et Lexiques pourront, comme la Prononciation, présenter bien trop de variantes pour qu'il soit nécessaire, ni même utile, de les recueillir et traiter toutes.

Par exemple d'ailleurs, si les Linguistes eux-mêmes abandonnent souvent des pans entiers de la Terminologie d'origine de la discipline, ils soutiennent que le Langage concernera plutôt la Manière de Parler à fins d'expression, l'ancienne Rhétorique, abstraction faite de l'Idiome dont on se sert, en sa Grammaire, Lexique et Syntaxe inclus. Tandis que la Langue renverra surtout à un Code, Lois de Codage et Règles d'Encodage, implicites au naturel, explicites dans l'artifice, proches de l'ancienne Dialectique.

On oppose aussi Langue à Parole avec le Caractère Social de la Langue en regard du caractère individuel de la parole, du Dire et du Parler, avec de plus un caractère de réalisation concrète de la Parole. Cela doit cependant tenir compte de la Capacité, de toute Intelligence en Conscience, de l'Esprit à faire Dialoguer plusieurs Instances en un même Ego.

La plupart des Langues, des Langues Véhiculaires aux Reconstitutions Littéraires ou Juridiques, voire Scientifiques, se veulent plus ou moins consciemment et à divers degrés de Volonté, Normées si ce n'est Normalisées, Nomothétiques en tout cas. Il n'est pas de groupe Humain qui n'ait ses « Bonnes Manières », ses Allant-de-Soi, que tous ceux qui voudront y entrer en communication, à fortiori comme Membres, devront respecter. L'intercompréhension, même si d'aucuns insistent sur les qualités d'une variété débridée, demande de la Régularité, de la Redondance, de la Stabilité des Grammaires et Protocoles. Trop l'oublie. Ces Attributs ne permettant par pour autant à eux seuls le Dialogue efficace !

Nous avons cité le Dessin, voire tous les Arts Plastiques, au début, comme Supports Langagiers. Aussi variés et évocateurs, économiques et efficaces en leur genre, que puissent être des « Dessins Industriels », des Plans, pour communiquer, ils présentent, comme les « Langages informatiques » et les « Langues Artificielles », même les plus souples et sympathiques comme l'Espéranto ou KOD, l'inconvénient de susciter l'ennui lors des Dialogues entre Humains !

Certes, il est peut-être des Espérantistes qui usent de cette Langue dans la vie familiale, et donc des enfants dont ce sera la "Langue Maternelle", et il y a nécessairement d'ailleurs eu un effet de « naturalisation » pour un Idiome de Deux Millions au moins de Locuteurs qui possède une Littérature Originale, écrite directement par ce Moyen d'Expression.

Mais cela relève alors d'un processus d'acculturation semblable à celui observé en écriture pour la création de Lettrés que fut l'écriture Coréenne, ce qui d'ailleurs, à défaut de créations divergentes sans cesse à combattre pour les puristes, comme on l'observe dans les autres systèmes calligraphiques, a entraîné peu à peu l'abandon d'une part appréciable du Système originel, en un sens « trop parfait », si l'on me passe l'oxymoron !

Paradoxalement en apparence, les Langues comme les Écritures d'ailleurs, ont un caractère plus « naturel » en leur vécu comme « Donné » et « Institutions », que les Langages en leur ressenti comme « Créés » et « Conventions », les deux en tant que, en général, conçus comme moyens de Humains pour des communications linguistiques ou pour des commandements, des commandes vers des animaux puis des machines !

Toutefois, il sera plus question de langages dans les communications animales, même si l'on a pu y déceler des « dialectes » !

Certains parlent de 2500 à 3000, d'autres de 4800 à 6600 Langues du Monde pour les Linguistes !

Il est des Caractères très apparents des Langues, tant à l'écrit que l'oral. Analytiques, Synthétiques, Amalgamantes, Agglutinantes, à constructions plus ou moins libres, Inversives, Transposives, Isolantes, Juxtaposantes, Holophrastiques, Polysynthétiques, Formatives, Flexionnelles, Casuelles, Monosyllabiques, à Tons, à Clicks, Nous reviendrons ailleurs sur les Traits pertinents pour les travaux actuels.

Les Linguistes et Dialectologues s'appuient en principe sur des Enquêtes minutieuses, avec des Phonologues et Phonéticiens, comme des Géographes, Ethnologues, Ethnographes et Sociologues, pour délimiter, par exemple des Isoglosses géographiques selon certains Degrés de changement des Traits et Caractères des Parlers.

Puis ce furent, après les Lexiques et Vocabulaires, les Structures Grammaticales, Morphologiques et Phonologiques qui aidèrent à passer d'une Taxinomie Typologique à des essais de Génétique. Nous ne développerons pas cela davantage ici.

Que les Normes soient explicitées, par des Grammairiens, ou non, la Langue est Forme Linguistique Idéale, censée s'imposer à tous les Individus d'un même Groupe Social.

L'ensemble des procédés Linguistiques qui s'imposent à un même Groupe d'Hommes selon une certaine volonté de Qualité Culturelle assez différenciée des laisser-aller des parlers et patois locaux, et pourtant dépassant les autonomies économiques et politiques par une « façon de penser » et une « vision du monde » particulière et demandant apprentissage conscient.

Cependant, des Sabirs aux Créoles, tout enfant peut apprendre les systèmes linguistiques les plus hétéroclites de variétés mixtes. Selon les Cultures et les

Situations de Fait, quand par exemple les Parents parlent au départ deux Langues différentes dans un Milieu usant d'une troisième, la famille peut utiliser la Langue du Père davantage que celle de la Mère, Langue elle-même dominée plus ou moins vite par celle du Pays. L'Enfant acquerra d'abord par l'Usage celle de la Famille, puis celle de la « Rue » et de l'École, enfin, très vite, celle d'un « groupe de pairs ».

En tout cas, il est rare qu'une Langue Seconde, apprise après une première, passe dans les rêves par exemple, tandis qu'il est aussi rare, même si la Langue Première dite maternelle est contaminée par de longues années d'usage d'une Langue apprise plus consciemment, ce ne soit pas elle qui ressurgisse dans le Stress, ou dans la concentration d'un comptage.

En revanche, même sans que quiconque, Adultes, voire lui-même, ait visé un quelconque apprentissage, il peut « comprendre » sans être capable de traduction, des phrases dans une Langue suffisamment parlée en sa présence.

L'Utilisation momentanée en Situation et Circonstances, selon les Acteurs et Témoins, selon les Lieux et Contextes, d'un Système de Communication, suppose cependant, et repose sur un Système de Signes qui soit adapté à la Nature de ce que l'on veut Émettre et aux Nécessités de la Réception.

Par économie, une Espèce utilisera en priorité un Mode de Communication privilégié.

Par nécessité pour 'Respirer' et se Nourrir un Être Vivant a prioritairement la Capacité de Traiter des Molécules. D'où les Sens de l'Odorat et du Goût. Quand une Monère, puis une Archée, un Bactérie, une Cellule se scinde en deux, ou bien une Cellule génère une Cellule Fille, il y a avantage pour celles qui, tout en ayant un plus grand champ de nourrissage par leur indépendance, garderont la possibilité de retrouver celui d'une Masse importante. D'où l'utilisation de Molécules de Reconnaissance et en un sens déjà, de Communication, qui demeureront jusqu'au

« N°5 de Channel » ! En effet, abrégeons !

Des Mutations diverses les ayant rendues sensibles, d'une part, et capables d'en moduler des Effets divers :

— aux Molécules, donc, mais alors dépendant fortement des fluctuations du Milieu, et d'autres inconvénients et quelques avantages, qui en font un Moyen de communiquer à la fois aussi bon et médiocre que le Courrier Postal !

— aux Vibrations Électromagnétiques, du « Clair vs Sombre » aux Formes par contorsions, Attitudes variées, Couleurs et même Clignotements diversement cadencés, la « Vision » et la « Reconnaissance Optique » ont pu évoluer en trois milliards d'années pour le Vivant, comme en quelques décennies pour les Robots.

— aux Vibrations Mécaniques, une Ouïe, une capacité d'Audition, qui s'associera par entraînement et couplage une Capacité de Génération puis Modulation Sonore ;

— aux Déformations de Surfaces en contact, ce qu'il est convenu d'appeler le Cinquième Sens ne permet, même si les Mouvements de contacts peuvent être aussi précisément modulés et encodés que la Lumière, ne serait – ce que parce que les variations d'éclairages et donc de Formes dans les Images données par des gestes sur les Aires Visuelles peuvent avoir leurs pendant sur les Aires Tactiles, que des Transmissions à très faible portée. Voir à Haptique, Tact, Tactisme, Sens, Taxie.

Les Cinq Sens Explorés, et en passant vite sur les Modalités de Modulation et Codification, nous voyons, entendons, pouvons convenir, déjà ici que l'Ouïe sera utilisée en priorité pour l'instant, pour des raisons trop longues à expliquer.

À des « Cris » seront associées des Situations : « Aie », « Miam », etc. Voire « Crac-crac » !

Les Onomatopées les plus imitatives peuvent diverger. N'insistons pas.

Un « Alphabet » au sens des Logiciens a précédé les Signes Composés dits hélas « de Première Articulation par Ferdinand de Saussure, qui s'était volontairement restreint, par une louable volonté de Simplicité et Clarté, à la Diachronie et même l'Écrit !

Norman Jakobson et Henrik Abraham ont montré donc que les Systèmes de Vocalisation de la Voïation, Systèmes Structurés de Différences Phonologiques Significatives et Signifiantes au plus Syllabiques plus ou moins Tonals, avec ou sans « Clicks », ont nécessairement précédé le passage à ceux dans lesquels ce n'est plus :

un Code Direct : Son = Image ou Action, avec Couplage Fort ;

mais un Code Indirect : Son + Son = « Image sonore » = Image ou Action, qui fonctionne, avec Découplage, et un « Recouplage » bien plus souple.

Quelque soient, évidemment, les « Sons » associés ! Ce qui compte est que le passage du « Codage » d'Articulation initiale entre items en Expressions, dite 'seconde' hélas dans l'usage des Linguistes, au « Surcodage » d'Articulation deuxième entre Expressions en Formules, dite 'première' malheureusement, change complètement la Nature des Automatismes Neuronaux qui peuvent être alors construits !

La Force Illocutoire peut ne pas changer, mais les Nuances et Détails de Niveaux, d'Étages de Types d'Objets et Prédicats en Catégories d'Idées Distinctes, de Pensées Particulières en Notions Générales et Concepts Formels, avec Effets non seulement de Miroirs et d'Échos dans les Dialogues avec des Congénères, donc de Symétries et Antisymétries, mais de plus de Relances en Protocoles de Constructions de Représentations Communes, non plus seulement des Réalités Pratiques par des Modèles Mentaux et donc

« Émotions », voire « Sentiments », comme savent le faire des mammifères grégaires,
mais aussi des Modèles Symboliques, comme Collections de « Jugements » sur l'Intellect de chacun, par des Modèles Mentaux d'« Émotions » et « Sentiments », en Formes de Concepts,
y compris pour la « Perfection » d'un Cristal vis-à-vis d'un Caillou quelconque, qui sautait déjà aux yeux de nos ancêtres, comme à ceux des Pies ou Bonobos, à la différence capitale que les animaux, si ils peuvent éprouver l'envie de monter la chose à quelque partenaire, n'essaient pas d'expliquer pourquoi ils trouvent quelque chose intéressante !

L'Actualisation du Potentiel Linguistique ne s'est faite que progressivement, mais avec des « Coupures » épistémologiques aussi importantes que celle entre Arithmétique et Algèbre, des Naturels aux Rationnels, vers les Irrationnels et Transcendants. Le pas entre Nombres à Dimensions Entières, Discrètes : Réels, Complexes, Quaternions, ..., et Nombres à Dimensions sinon Continues, du moins Fractales, donc Rationnelles, sera aussi difficile à franchir en Logique et Mathématiques, que le passage du Discret au Continu dans la Représentation des Lignes et Surfaces. Mais c'est déjà "une autre histoire" !

Voir aussi : Langage, Lexique, Vocabulaire, Code, Codage, Alphabet, Logique, Traduction, Réécriture, Grammaire, Dictionnaire, Fichier, Enregistrement, Catalogue, Panmixie, Allèle, Évolution, Jordannon, Linnéon, Métaphore, Physiologie, Analogie, Linguistique, Diachronie, Synchronie, Repère, Référentiel, Base, Outil, Instrument,

Logique: (Cette Entrée devra encore être reprise dans la démarche des autres, et “Dialogue”, “Dialogique”, Dialectique”, “Rhétorique” devront être créées).

0) Logique : Les Hellènes ont élaboré, dès le VIII^{ème} siècle avant nôtre Ère, voire avant, des moyens de régulation des Discours dans leurs Assemblées très perfectionnés. Comme aujourd’hui l’on donne un « Micro », celui qui lançait une séance donnait la Parole en faisant porter un « Sceptre » à celui dont c’était le tour !

Cela faisait déjà partie de la *Technê Logiké* ! Les Latins ont réutilisé *Logica* pour désigner “L’Art de Penser correctement” et la “Science du Raisonnement”, certains qu’ils étaient d’être les gens les plus Raisonnables mais sachant que les Grecs étaient meilleurs Raisonneurs ! Voir à Raison.

Vers 1265, les Scholastiques ont compris que l’on ne s’exprime, in-fine, que pour Convaincre par une Argumentation.

Un Discours préparé (même très succinctement s’il ne s’agit que de s’adresser à un Commerçant ou un Client !), suppose que l’on a eu recours, éventuellement inconsciemment, à un « Système Logique » ! Dont trois grands Domaines, élargis plus loin :

La **Logique**, pour ses aspects particuliers de Traitements Valides, donc avec la Syntaxique ;

La **Rhétorique**, pour ses aspects de Constructions Valides d’énoncés, expressions correctes des idées, en « expressions bien formées », en « formules bien formées », donc avec la Sémantique ;

La **Dialectique** comme art de bien Dialoguer, d’être recevable et acceptable, donc avec la Pragmatique.

1) Définitions :

Le Premier Logicien reconnu comme efficace, Aristote, a dit :

<<Le Sujet de la Logique, c’est la Démonstration.>> ; Luitzen Brouwer, le rejoint dans ce que d’aucuns ont voulu assimiler à une « Logique du , considérant que certains « Principes » de la « Logique Classique » ne sont valables que pour des Situations et des Objets finis, mais, quand seule la possibilité d’un Inventaire exhaustif permet de prédiquer un énoncé de « Vrai » ou « Faux », il faut que le Processus d’Inventaire se termine ! Voir à Vivace, Terminaison.

Il est plus simple, pour la « Logique Intuitionniste » de ne plus traiter de la « Vérité » mais de la « Démonstrabilité ». Et accepter une fois pour toutes qu’il y ait des Classes de Faits inatteignables quoique descriptibles.

Penchons nous sur ce « Génie » qui propose à un Naïf de faire « Trois vœux, pas un de plus ! ». « N’importe lesquels ? ». « Oui, ce que tu voudras ! ». Même sans être naïf, combien penseront, même adultes, à s’écrier : « Ce n’est pas possible ! » ?

Car il suffirait de dire : « Mon premier vœu est de pouvoir en faire autant que je

voudrai ! ».

C'est pour tordre le cou à ces Contes des Mille et Une Nuits, pain bénit des Ben-Laden, que les Grecs ont inventé la Logique ! Tant pis pour les excités, même si ils se croient enthousiastes, la Logique est implacable.

Voir à Complet, Complétude.

Puis le grand Scolastique St Thomas d'Aquin a défini la Logique comme : <<L' Art qui dirige l'Acte même de la Raison, c'est-à-dire l'acte par lequel l'Homme procède (...) (en raisonnant) par Ordre (...) et sans erreur.>> ;

Ensuite un Épistémologue, Lalande, a dit :

<<C'est la Science ayant pour objet de déterminer, parmi toutes les opérations intellectuelles tendant à la connaissance du « Vrai », lesquelles sont Valides et lesquelles ne le sont pas.>> ;

Puis Hegel, d'après André Comte-Sponville, dit : « La Logique est l'Idée se développant En-Soi, dans la pure Intériorité Abstraite, Pour-Soi dans la Philosophie, comme Transcendance, de la Nature ; et "En-Soi & Pour-Soi", dans la Philosophie de l'Esprit comme Âme, donc comme Idée revenant "de son Altérité en elle même". Ce que nous reverrons infra en 5).

Enfin, un des plus grands Logiciens du XXème siècle, Alonzo Church a dit :

<<La Logique Formelle s'occupe de l'Analyse des Phrases ou des Propositions et de celle des Preuves, l'attention portant sur la Forme par abstraction du Contenu.>> ;

Il laisse à chacun ensuite le soin des Correspondances entre Propositions grammaticales et Propositions logiques, entre Mots et Termes, Phrases linguistiques et Expressions logiques, entre Énoncés de dialogues et Formules de calculs. Et surtout entre Réalités et Théories. Il faudra toujours, nécessairement après tout Traitement Logique, revenir à la Pratique des Traitements. Il nous faudra donc remédier à cette carence d'un Formalisme forcené. Voir à Épistémopraxéologie.

([Cette entrée est en chantier et ce n'est pas près d'être clos !](#)). Voir aussi à « Langue » et « Langage », en ce que : « La Logique, comme toute Science, est d'abord une Langue bien faite, et réciproquement » !

2) Formes :

La Logique concerne parfois des Continuum, et même des Infinis, mais est discursive et ses Traitements encore souvent séquentiels et monotones, donc Ordonnés. Voir Ordre, Morphologie, Syntaxe, Grammaire, Grammaire Générative, Schème, Schéma, Langage, Dialecte, Supputation, Spéculation, Computation, Renormalisation, Calcul, Parallélisme.

Passer d'une Logique « Disjonctive » avec les Cubes « en OU », à une Logique « Conjonctive » avec les Clauses « en ET » ne change pas grand-chose, puisqu'il y a Dualité entre !

Il peut toutefois y avoir des Brisures de Symétries entre Duals. Voir en Théorie des Graphes.

En revanche, introduire des Opérateurs Ternaires, ou des Quaternes, change tout, puisque la plupart des Relations et Opérations supposent alors en effectuation des Brisures de Symétrie, des Violations de Parité ! C'est la « Non-stabilité » intrinsèques des Triades comme Groupes, puisqu'elles ne permettent pas intrinsèquement la Commutativité, et extrinsèque comme Plongements dans les Espaces Vectoriels des Quaternions, qui sont plus Stables mais Non-commutatifs, qui donnent les Dynamiques des Logiques Multidimensionnelles Diachroniques et Génétiques, face aux Statiques des Logiques Classiques. L'Éternité ne confère guère de Présence à une « Vérité Logique » au sens de «ZFC », tandis que, même Réfutable, mais plongée dans une Historicité, une « Vérité Logico-Factuelle » possède un Potentiel d'Action. Et, cela, par la Voie de la Récursivité, peut même conférer une Identité Intemporelle à ce qui restera cependant inscrit dans une Époque.

Une Logique, comme Construction avec, comme Blocs de Base, des Propositions énonçables et pouvant être Prédiquées de 'Vrai' ou 'Faux', c'est-à-dire des « Primitives Inanalysées¹ », « Atomiques », sera dite « Logique Propositionnelle ». Certains prétendent que les Propositions peuvent être vues comme des Prédicats sans Arguments, donc «0-aires». Elle sera généralement dite « Logique d'Ordre Zéro ». Nous verrons ci-après qu'il est impossible de construire un « Sens », même comme Fonctionnement purement formel mais utilisable, sans aller au moins à un Niveau suivant, d'ailleurs dit « Cas Normal ». Voir à Langue et Langage.

Une Logique qui ne serait construite que sur des Prédicats, désignateurs Primitifs de « Qualités », puisque Verbes ou Adjectifs **Attributs**, et pouvant, dans leurs « Qualifications », leurs « Prédications » s'appliquer à un « Sujet vide », serait bizarre ! Voir Primitive et Vérité, Monde, Univers.

De plus, pour former une « Fonction Propositionnelle », il faut nécessairement, même implicite, une Copule de Relation !

Néanmoins, Il en est donc pour considérer qu'ils construisent une Logique dite « Logique d'Ordre Un », avec comme Blocs de Base des Attributs comme

¹ Des Primitives, ou des Relations de Prédication qui n'ont pas été analysées Sémantiquement, comme peut l'être un P(x) tout aussi quelconque que x ou P pris isolément ne devraient par pouvoir être directement en Relation avec quelque Q qui dirait que P(x) est Vrai ! Q[P(x)], avec Q valant « est Vrai » devrait être invalide.

Prédicats, ici exclusivement « Unaires », et Fixes, comme « Constantes », donc dits « Prédicats d'Ordre Un », et avec donc comme **Arguments** des « Sujets » qu'ils prédisent, naturellement sans se soucier de savoir si ils sont prédisibles, puisque vides ! La Théorie des Types tend à proposer les Règles pour remédier aux Paradoxes venant de ces insuffisances de Syntaxes sans Sémantiques.

Il est vrai qu'ils doivent être considérés comme simples Désignateurs de Propriétés externes et arbitraires pour les Attributs Prédicats, et de Choses quelconques et externes aux mécanismes syntaxiques pour les Objets Sujets de cette Syntaxe. Que dire de Symboles sans Référents ? Pas grand-chose, même s'il est possible d'en tirer des expressions et formules ! Ce sera toujours vide, et l'on ne qualifiera de « Vrai » ou « Faux » qu'une Forme sans Substance ! Il serait plus convenable de « prédiser » des Choses de « Correctes » ou « Incorrectes », « Conformes » ou « Non-conformes ! Voir à Correction, Conformité, et Vérité, Schéma, Schème.

Sera donc considéré comme « Cas Normal », une « Logique d'Ordre Un », une Logique des Prédicats du Premier Ordre.

Même si ces bases ne sont pas très solides, nous pouvons ensuite, classiquement, rendre les Arguments Variables. Mais, répétons-le : Des Primitives, ou des Relations de Prédication qui n'ont pas été analysées Sémantiquement, comme peut l'être un $P(x)$ tout aussi quelconque que x ou P pris isolément ne devraient par pouvoir être directement en Relation avec quelque Q qui dirait que $P(x)$ est Vrai ! $Q[P(x)]$, avec Q valant « est Vrai » devrait être invalide.

Même si nous ne modifions pas là l'Arité des Prédicats, nous entrerions dans une « Logique des Prédicats » d'Ordre Deux !

Par ailleurs, puisque nos Arguments sont Variables, nous pouvons les « Quantifier », mais cela ne changerait pas l'Ordre de la Logique considérée !

Ensuite, aucun Discours ne tient, n'est Valide, Recevable, Acceptable, sans que l'on puisse former le Concept d'Exclusion, et en particulier d'Exclusion mutuelle. Cela conduit à un Prédicat, et une Fonction Propositionnelle, et une Opération spéciale, très particulière, de « Négation ». Voir à « Barre de Scheffer », symbole de l'Exclusion Mutuelle. Voir aussi à Clôture.

La Négation est en général considérée comme « 0-aire », mais il y a nécessairement pourtant un Argument, précisément ce qui est nié ! En fait, c'est un Opérateur Unaire, souvent assimilé aux autres Opérateurs considérés Statiquement comme des Connecteurs ! Mais Dynamiquement comme Foncteurs.

De plus, le Concept d'Objets – Sujets de « même Valeur », au moins en Rang et Positions dans une Correspondance, conduit à mener les Logiques à des

Opérations spéciales dites d'Égalité, supposant au préalable une possible Comparaison, et même comme Connecteurs, ayant un Comportement particulier et irréductible à celui des autres. Une Logique qui en sera dotée sera donc dite « Logique Égalitaire ». Voir aussi à Application, Assignation, Équivalence, Identité, Égalité, Comparaison, Critère, Domaine, Champ.

En revanche, une Fonction Propositionnelle munie d'un Argument, un Prédicat et sa Copule accompagnés d'un Objet qui est Sujet de la Prédication, devient, comme dit supra, une Proposition.

Si cette Proposition est quelconque, indéterminée, et qu'elle est employée comme Bloc variable de construction, d'un Type nouveau, d'Ordre et Niveau supérieur, nous passons à une possibilité de Comput plus utilisable et efficace. Voir à Fonctions d'Ordre Supérieur.

Ce qui est construit comme Composés dans une Logique d'Ordre Un peut donc être pris comme Blocs éléments pour une « Logique d'Ordre Deux », et cela est censé pouvoir être itéré jusqu'à N. Une Logique d'Ordre N aura des Variables et éventuellement des Quantificateurs pour ses Blocs d'Ordre N-1. Voir cependant à Empan, Alephs Cantoriens, et ce qui s'ensuit.

3) Constructions :

La Construction d'une Logique commence normalement par celle de son « Langage », à commencer par son « Alphabet », ce qui est aussi neutre et peu compromettant que possible, nul n'étant censé analyser ces Symboles réduits aux Graphismes et Phonèmes les plus simples possibles. Ses Règles de Syntaxe seront ce qui déterminera son « Ordre ». Pour plus amples détails, voir à « Logique », infra, et « Langage ». Voir aussi à Axiome, Inférence et Moteur d'Inférence, Alphabet, Vocabulaire, Morphologie, Domaine, Grammaire, Langage Machine.

La **Logique**, au sens des Logiciens Actuels, qui doit d'abord être vue comme manière de « Penser », raisonner, cohérente et, partant, convaincante ; Avec des Moyens surtout Syntaxiques, certes, mais pas seulement. Très tôt, en Scholastique, les Logiciens ont eu conscience de Degrés, d'Ordres en Logique. L'Analyse pouvait déjà porter sur :

Le Traitement d'Objets Synthétiques [désignateurs de Choses (Individus ou Classes) et/ou de Qualités (Prédicats)], qui ne seront donc pas analysés en eux-mêmes, mais dans des Expressions. C'est la Logique des Propositions Classique. ²Expressions bien formées ou pas, qui véhiculeront donc un « Sens » ou un « Non-sens » vers le niveau suivant ; comme sur :

² Ce sera, naturellement, développé plus loin ! Nous montrerons, d'ailleurs, que la « Logique des Propositions » Classique, avec ses {Prédicats (et Objets)} constants, si sa « Mécanique » demeure, doit être « reconstruite » !

Le Traitement de Parties (Expressions {Locutions}), de “phrases” (Formules) décomposables en Propositions elles mêmes passibles d’analyse au niveau précédent, et, éventuellement, repris en Analyses Logiques en « Logique Classique des Prédicats d’Ordre Zéro », qui comporte donc des Propositions à Prédicats Variables (K vs $\sim K$), ou bien des Propositions à Objets Variables (K vs $K\sim$), voire des Propositions à Prédicats et Objets Variables (K vs $\sim K\sim$). C’est la Logique des Prédicats d’Ordre Un Classique. Voir à Proposition, Relation, Langage, Calcul.

Viennent ensuite les Quantification (Singulier, Particulier, Pluriel, Universel, ...) et donc la « Logique Classique des Prédicats d’Ordre Un », selon que les Quanteurs portent sur les Objets, les Prédicats, ou la « Logique Classique des Prédicats d’Ordre Deux », si les Quanteurs peuvent porter en même temps sur Objets et Prédicats. Enfin, si d’autres Modalités que « Vrai » vs « Faux » sont utilisées, nous avons toutes les Logiques Modales. Voir à Quaternes, Hexagrammes, Octogrammes et plus généralement Polyèdres et Simplexes Relationnels. Voir aussi à Particulière, Universelle.

Et, enfin,

La Logique traite (en un sens proche de celui de l’Informatique) de la Substance, en tant que ce qui reste après éliminations successives du Sujet et de l’Objet, du Discours dans un langage. D’ailleurs, beaucoup aujourd’hui parlent de « Logique » au sens de « Suite cohérente d’Événements inévitables », voire de « Phase », « Période » ou même « Comportements Collectifs » ! De bien étranges dérives en résultent !

La Logique, surtout comme Adjectif, que le propos porte sur des Choses, ou des Événements, voire des Souhaits, doit avoir un pouvoir Explicatif. Le Traitement des Faits, les problèmes de Sujets observants et d’Objets observés³, la Validation de Preuves par des Calculs de Démonstrations y sont récurrents. Voir à Explication, Développement, Déploiement.

Il y a là en tout cas des Méthodes d’Argumentation Logique, Raisonnante, et, de préférence, Raisonnable !

La Rhétorique comme façon de bien exposer ses idées en enchaînant des actes de paroles, gestes ... qui ne trouve pas forcément son explication dans la Raison, mais aussi dans les sentiments, les passions, l’expérience de l’âge ... ! Moyens surtout Sémantiques mais avec d’autres tours. Déjà ce qui était Énoncé relevait d’abord d’une Analyse Grammaticale des “mots” (Syntagmes, Lexèmes), puis d’une Analyse Logique des Propositions ! Les Analyseurs de Textes, voire les Compilateurs de nos ordinateurs procèdent toujours à une Analyse Lexicale d’abord, puis, dès que quelques éléments ont été relevés, lancent en parallèle une Analyse Syntaxique, pouvant conduire, si un Lexème s’avère mal choisi, à modifier le « Sens » en cours d’élaboration ! Avant Traitements plus poussés ! Voir à Traduction et Interprétation, Adaptation, Compatibilité, Portable.

³ Voir les questions d’Épistémo-Praxéologie par exemple ! Une étude des Espaces Relativistes Discrets donc Quantifiables, faite À-priori, doit être validée par confrontation avec une « Réalité » !

Voir à « Philosophie Analytique ».

Même en restant près de la Syntaxe, la Rhétorique Générale est une Analyse Structurale des « Figures » (Syntaxiques ou au moins Grammaticales) du « Style » ! Elle traite d'ailleurs de l'expressivité, la création de Sens, par les Tournures et « Tropes ». Tandis que la Rhétorique Restreinte traite des Structures Syntaxiques, découplées des Structures Sémantiques !

La Rhétorique est l'Essence persuasive du Discours, comme la Dialectique traite de l'Accidentel, lié aux interactions entre Locuteur et Auditeur ! Même les Idées peuvent avoir leurs Accords Consonants ou Dissonants !

Le recours à la Rhétorique Référentielle (et la question des Domaines, Mondes, Univers de Discours est, et sera, capitale dans la Logique du IIIème Millénaire !), permet leur étude. Elle repose sur la Sémiologie et la Sémiotique, en particulier la Théorie des Indices, alors qu'au siècle dernier, seul l'explicite pouvait être pris en compte !

Les Figures et Effets de Rhétoriques sont des « Tropes », une des plus communes étant de passer du « Sens Propre » d'un Mot à un « Sens Figuré », ce qui introduit une nouvelle Acception, en général plus Abstraite.

L'Argumentation rhétorique est plus efficace dans les interventions institutionnelles planifiées, avec une partie importante d'Invention de **Concepts**, dont les ancrages langagiers seront des **Termes convenus**, (les « **Topoi** »). Il y a construction d'une « Lecture » du Monde. La construction de « Connaissances communes » sur un « Référent » est plus ou moins facile, en général élémentaire quand il y a choses concrètes, de « Ratio Difficilis⁴ » quand il s'agit d'Abstractions et Idéalités !

Il y a là Méthodes d'Argumentation Rhétorique, Convaincante et, si possible, Convaincue (Sincère !) !

La **Dialectique** comme art de bien Dialoguer⁵⁶, y compris avec soi-même. Moyens naturellement qui relèvent surtout de la Pragmatique ! Voir aussi à : Protocoles ! Il y a là un type du Dialogue Régulé (Dispute !) nécessaire pour être écouté et entendu, même avec une Opposition entre un Répondant qui défend une Thèse (ensemble d'Assertions données, posées) et un Questionneur qui l'attaque, ou plus exactement, la critique (Antithèse). Donc une « Polyphonie Probatoire » telle que les Conflits doivent ouvrir une Négociation sur les Représentations en Accords Consonants ou Dissonants ! Dans des Domaines très quelconques, il faut se limiter à des Problèmes Précis : **1. la vie artificielle, l'intelligence artificielle, est-elle possible ? Ou - corollaire -**

⁴ Voir Umberto Eco !

⁵ Voir aussi les parties sur « Réseaux » et « Télécommunications » (Signalisation de <<Service>> de Dialogue) !

⁶ Depuis Wheatstone, Shannon, et consorts, bien de l'eau a coulé sous les ponts ! Voir « Réseaux » et « Télécommunications », de Claude Servin (CNAM) chez DUNOD, 2003 ! Couches, et Protocoles de Couches, Procédures de Dialogues régissant les Communications entre Entités, sont aussi valables pour les Humains que pour les Machines (Robots, Logiciels, donc Virtuels, ou Électro-mécaniques donc Réels !). Influence des « Affects » (Émotions et Sentiments) en moins pour les Machines évidemment ! Patience « infinie » ?

peut-on construire un robot qui saurait s'adapter à une situation imprévue, inconnue de son programmeur humain ?

2. une sélection "naturelle" agissant sur un grand nombre de "prérobots" peut-elle expliquer cette création ? N'est-ce pas là un bon exemple ?

Il y a liberté de Parole (Le "Principe de Tolérance de Carnap" dit que : « En Logique, il n'y a pas de Morale, chacun est Libre de prendre le Droit de construire sa Syntaxe comme il l'entend, car un Système Logique n'est pas une Théorie mais une Langue ») !

Toutefois, il y a des « Mais » !

— Il faut que le « Dialecte » employé demeure intelligible par des Partenaires⁷, des Interlocuteurs ! Il peut se produire avec les Langues et Langages la même chose qu'avec les Logiciels et les Bases de Données en Informatique et les Génômes en Biologie, les Différences deviennent vite telles qu'elles empêchent l'Intercompréhension et donc les Transmissions ! Quand bien même, comme l'ont constaté les Mathématiciens avec la Géométrie, l'Algèbre et les Modules, toute Représentation convenablement construite est Traduisible, Transposable, Interprétable dans les autres, le Coût de l'Interprétation peut devenir vite prohibitif ! Voir à Babélisation, Compilateurs Croisés, Traduction, Interprétation, Partage, « Portable » et ... KOD ! Et en **6** !

— Il faut que les Agents Actants opèrent selon des Règles explicitement établies, des Protocoles (Qui commence, ...).

C'est une question de Protocoles, exactement dans le même sens que dans les Bases de Données Distribuées et les Réseaux de Télécommunications (y compris dans les « dialogues » entre robots !).

Au moins, il faut être d'accord sur les Objets et Sujets présents, en particulier par les Syllogismes Logiques qui sont l'Outil principal de *la première Voie* à explorer, *l'élimination*⁸ du « Faux », avec la recherche "À-priori", (mais sans "Préjugés" !), des « **Topoi** » ! Cela relève généralement en Informatique d'un Traitement d'Exploration en Largeur.

Même si les Jugements peuvent rester Problématiques, Hypothétiques, si *la Synthèse, qui est la Voie seconde à explorer*, en particulier par les Tropes de la Rhétorique (Tournures imagées, ...), est inatteignable ! L'Interaction est en effet nécessairement bornée ! Cela relève généralement en Informatique d'un Traitement d'Exploration en Profondeur.

⁷ Pensée pour ceux qui doivent réaliser des Interfaces, entre Processeurs et Capteurs, entre Matériels et Logiciels, voire entre Logiciels !

⁸ En fait, il est dangereux de ne pas garder mémoire de ce qui a été reconnu « Faux », au risque de devoir recommencer sans cesse des Procédures superfétatoires. Il suffit de l'écarter de la Voie vers quelque Résultat à atteindre.

Le Syllogisme Dialectique est basé sur des Prémisses sans “Vérité” absolue mais qui peuvent être des Idées admissibles posées comme “points de départ” (Postulats, Thèses, explicites et Hypothèses éventuellement implicites mais explicables (Lemmes)). (Voir aussi à Induction, Analogie et Abduction).

La Dialectique est d’usage plus « Privé » que la rhétorique (un Orateur, quoique prétendent certains, ne “dialogue” guère avec une Foule), mais le “cercle” peut être assez vaste (de la “bande de copains” à ... l’Université !). Elle favorise des Sujets plus « généraux ». De l’« Eudoxa » (Thèses et « **Topoi** » “Sains” et “Sensés”, discutables !⁹), on doit passer à l’« Endoxa », le Consensus, ne serait-ce que sur la possibilité de se quitter en bons amis ! Il y a là Méthodes d’Argumentation Dialectique, Expressive, et, autant que faire se peut, Courtoise !

Cela relève donc du Non-verbal autant que du Verbal, de l’Inconscient autant que du Conscient. En particulier, les Rhétoriques Littéraires, Graphiques (**Calligraphie**, *Typographie*), Picturales (y compris les « Mises en Scène »), Musicales (Un des Quatre Arts Libéraux avec la Grammaire, ...), relèvent de la Théorie de l’Émotion Esthétique. Voir à Explicite et Implicite, Gnose.

Nous n’aurions pas à en parler ici si l’Intelligibilité des Énoncés était toujours possible sans y avoir recours ! Il doit s’agir autant de Discours « Justes » car « Justifiables » ou « Réfutables » que de Discours Énonçables et Correctement Formés !

4) Réductions :

Si les Formalistes ont pensé réduire les Mathématiques à la Syntaxe, c’est qu’ils ont oublié qu’on ne donne, une Démonstration, même la plus abstruse, que pour quelqu’un qui la recevra !

Les Argumentations **Logiques comme Opérations de l’Esprit** avec leurs phases :

- ♥ Appréhension (Aperceptions, Perceptions, Saisies, Délimitations Conceptuelles {et Enregistrements, Mémorisations}) ;
- ♠ Raisonnement (Chaînages de Propositions (Syllogismes, Sorites, ...), Affirmations ou Négations de Prédicats, Constructions de Propositions nouvelles, {par Règles de Substitutions, Réécritures, Compositions, ..., par exemple.}) ;
- ♣ Jugements (Décisions énoncées portant sur des Propositions Affirmatives, Négatives ou Suspensives, {et Hypothétiques ou bien Certaines par exemple}) ;

doivent être insérées dans des Processus Conversationnels Dialectiques,

Argumentatifs, de Recherche de Valeur : Bien Commun (Absence de Famines dans les Réseaux de Communications ou de Processus ...), Équité, Vérité, au moins dans l’Ici et Maintenant.

C’est pourquoi ceux qui « font la sourde oreille » et ne répondent pas aux Courriels, comme les Absents, ont toujours tort ! Voir aussi à Automate, Apprendre, Apprentissage, Protocole.

5) Discours :

Les Parties **2), 3), 4)** le montrent bien, il n’y a de Logique qu’en un Langage entre

⁹ Voir les Thèses de Kuhn, Karl Poppers (1902 – 1994), Koyré, de ..., sur la « Scientificalité » des Énoncés !

Humains ou Assimilables. Appartenant au Monde du Corps autant qu'à celui de l'Esprit, l'Humain applique le Transcendantal comme Conditions inempiriques, dans le Sujet de l'Empiricité, dans l'Objet lui-même. Si les "Choses" comme Noumènes ne sont connaissables que par un Pur Esprit, (et les Objets Mathématiques, comme tout Concept aussi, sont Fruits de l'Esprit), en tant que Phénomènes, elles seront En-Soi ce que nous atteignons de leurs Substances et Essences. Il y a une Raison Pratique. Pour le reste, voir donc supra, et à Automates, aspects de « Cursus » et « Histoires » en « Narratologie » !

6) Effectivité :

Les Auteurs et Professeurs donnent généralement leur « Langage » Logique. Mais ils ne sont alors que, au mieux, supports de Spéculations. Seuls les « Langage » de Contrôle de Processeurs Mécaniques permet, tout en étant aussi des « Langages Formels », d'Effectuer des Opérations d'Énonciation, d'Écritures, qui soient elles mêmes des Traitements Réels, et non de simples « descriptions » d'actions virtuelles !

Voir Logiciel, Implémentation, Programmation, Protocole, Procédural, Déclaratif, Connaissance, Dialogue, Traitement, Partage, Portabilité, Consensus, Validité, Démontrabilité,

Rigueur :

N. f. Vers 1283 ; Du Latin « Rigor », rigueur.

Application sans réserve de Principes Moraux, Éthiques. Voir Honnêteté, Sévérité, Exigence, Devoir, Morale, Austérité, Droiture, Fermeté, Intransigeance, Âpreté, Dureté.

Entre 1588 et 1667, Exactitude et Précision dans l'ordre des choses intellectuelles.

Caractère de ce qui ne souffre pas d'exception, et qui s'applique de manière constante, exacte et précise. Voir Exact, Exactitude, Précis, Précision, Rectitude, Droiture, Constance.

Considérons, par exemple, pour quelque Discipline Scientifique, une :
« Définition par un Locuteur » soit un Contenu « D » ; et des,
« Définitions par des Auteurs » soit un Contenu « S » ;

Il y a quatre Cas : $D = S$; $D > S$; $D < S$; $D | S$. Pour le premier, pas de question à se poser, zéro problème ; pour le dernier, il n'y a qu'une Question, comment pourrions-nous encore « parler science » ? Ce sera Poésie ou Spiritualité, voire Spiritisme !

Pour les deux autres, il y aura autant de Questions que de Différences !

Par exemple aussi :

l'Égalité Logique est dans la Relation dont Objets et Prédicats sont Identiques ;
L'Identité dans les Relations Mathématiques est dans des Prédicats dont les Objets

sont Égaux !

La Dualité des Associations en Listes Doubles Antinomiques entraîne Dualité Logique ;

La Dualité des Opérations, Relations, et des Objets Séparés entraîne des Associations Mathématiques.

Dans la Dualité de la Géométrie, la Permutation des Points et des Lignes n'empêche pas qu'il puisse y avoir des Cas où il y a moins de Lignes que de Points, voire moins de Points que de Lignes !

Les Questions de l'Accessibilité comme la Calculabilité versus la Visibilité comme la Démonstrabilité se posent aussi en toute Rigueur en Logique puisque celle – ci est Duale de la Mathématique !

En 1694, les Juges de Rigueur s'opposent à ceux qui ont à Arbitrer en ce qu'ils prononcent selon le seul Texte de la Loi, sans que des Circonstances autres que celles prévues par les lois puissent être atténuantes, et sans recherche d'Accord amiable ni même d'Équité Naturelle. La Loi de Rigueur est faite d'Interdictions et Obligations, la Loi de Grâce de Permissions et Autorisations.

En 1690, c'est ce qui est exigé et imposé par les Usages et Règlements, voire les Définitions d'Emplois et de Postes.

Plus tard, et jusqu'à aujourd'hui, une Politique de Rigueur suppose une Gestion Économique et Financière stricte, fût-ce au détriment de certains Citoyens, de préférence les plus à même d'en supporter les inconvénients. Voir Parcimonie, Déflation, Contrôle, Dirigisme, Austérité.

Entre 1501 et 1869, de la Sévérité extrême et la plus grande exactitude, il y a passage d'abord à des Tolérances selon des Cas particuliers supposés de Nécessité absolue, et, tout en prétendant s'en tenir toujours à un strict nécessaire, vers des pis-aller, à tout prendre des À-peu-près. Assouplir les Règles laisse facilement place à la négligence. Voir à Tolérance et Jeu, Flou et Approximation, Exception, Glissement, Dérapage.

En allant à la limite du possible et de l'acceptable, il ne faudrait que ce qui est absolument et entièrement nécessaire, sans modification ni adoucissements complaisants. Il est indispensable d'éviter tout laisser-aller et ne faire aucune grâce, car cela ne peut être cruauté que par Déni de l'Amour. Il est banal sans doute de dire « Qui aime bien châtie bien », mais enseigner que la Nature ne fait guère de cadeaux, n'offre pas souvent de « repas gratuits », et donc la Société non plus, est préférable à laisser croire, après une Nature inépuisable, en une Société de Cocagne !

Même si les Concepteurs s'efforcent de rendre les Machines et Progiciels toujours plus tolérants aux « Fautes de Langage » que l'on prétend si « Naturelles », les Ordinateurs sont encore extrêmement pointilleux !

Qu'un Femme manifeste de l'indifférence et certains s'en offusquent, souvent les mêmes qui les veulent prudes, chastes et pures. Mais la Modération et

la Tempérance, la Pudeur et la Prudence, ne sont pas rigorisme ou puritanisme, ni rigidité.

Une Citation : Alain a dit : « *Il n'y a pas de Planète qui décrive une Ellipse à la rigueur, il n'y en a même pas qui ferme rigoureusement sa trajectoire ; mais la Loi des lois est qu'il faut penser ce que l'on ne sait pas avec ce que l'on sait.* ». Autrement dit, nous ne savons Modéliser que par le Moyen du Calcul Différentiel et Intégral, et nôtre Précision n'est que Approximations Asymptotiques, mais, si il est démontré que le « Problème des Trois Corps » est Intrinsèquement indécidable (Voir Paradoxe de Condorcet), il est aussi démontré que, avec davantage d'Objets il est possible de se rapprocher d'un Problème Décidable autant que l'on voudra ! Voir à Chaos Déterministe, Attracteur, Étrangeté, Trajectoire, Géodésique, Puits de Stabilité, ...

(Ici, comme souvent en Français Classique, « *à la rigueur* » doit être entendu rigoureusement en son sens originel comme « de façon rigoureuse » !).

Voir à Rigoureux, Confiance, Fiabilité, Fidélité, Répétabilité, Reproductibilité, Stabilité, **Rigidité**, Sûreté, Sécurité, Robustesse, Exception, Conditions Initiales, Conditions aux Limites, Contrainte, Déformation, Honnêteté, Sévérité, Exigence, Devoir, Morale, Austérité, Droiture, Rectitude, Constance, Fermeté, Intransigeance, Raideur, Inertie, Âpreté, Dureté, Raideur, Parcimonie, Déflation, Contrôle, Dirigisme,

Capacités d'évolutions autonomes de Systèmes de Pilotage

Monsieur le Professeur, Chers Co-Auditeurs,

Dès le primaire, certains ont une fichue manie :

L'Instituteur parle-t-il de Géographie, ils se plongent dans la Topographie et la Géodésie, puisque toute cette matière est fondée sur ces deux disciplines.

Il est question de Micro-Systèmes.

Micro qualifie ce qui est Petit en opposition à Gros, Local vs Global, Simple vs Compliqué, Élémentaire vs Composé, Atomique vs Moléculaire,

Système suppose : Complexe, Structuré, Interactif,

C'est pourquoi j'ai vu et mis ici comme ne concernant pas directement notre étude des choses Compliquées comme des Systèmes d'Exploitation.

Le qualificatif de Local donne à penser à une certaine indépendance vis-à-vis de l'Environnement.

Quelque Autonomie.

(C'est au Tableau que les Graphismes seront le plus commodes.) !

Dans la Paume de la Main tiennent, en un Appareil : Un Téléphone Mobile, Un Appareil Photo Instantanées, Une Tablette Graphique, Un Ordinateur,

Que d'Intelligence il a fallu y mettre pour que les Télétransmissions s'adaptent à diverses situations, que la partie Photographie s'adapte à la Lumière en diaphragmant, à la Position au regard du premier plan, des plans moyens, du dernier plan, en Focalisant, etc, etc. Il s'adapte même à l'écriture, voire la parole de son propriétaire !

Il enregistre et donc mémorise des textes, images, et bien d'autres choses.

Doué de Facultés d'Adaptations et de Mémorisations, direz-vous pour cela qu'il est capable d'Apprentissage ?

Lui accorderez-vous une once d'Intelligence propre ?

Or c'est d'Apprentissage, premier pas vers l'Intelligence que je veux vous parler.

Rassurez vous, je me limiterai à quelques Algorithmes de base.

Il y a en effet un aspect intéressant à certains Algorithmes initialement conçus pour la Compression de Données. Car ils Adaptent un Contenu à un Contenant, et cela pour Mémoriser.

De plus, ils doivent mettre en Mémoire le nécessaire pour restituer ce qui a été acquis, donc mémoriser une Adaptation.

Auparavant, je commencerai par un exemple JAVA du « Jeu de la Vie » de Conway, simplissime mais suffisant pour donner matière à bien des réflexions.

Voici les principaux éléments du Programme :

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.applet.*;

class VisionJeu extends Canvas implements
MouseListener (
    private boolean [] [] tab;
...

```

Un rappel des ordres de grandeurs des Images à manipuler :

Un écran USA standard comprend 480 lignes utiles pour 525 théoriques, un écran Europe fait 576 lignes utiles pour 625 théoriques. Pour 720 points en colonne par ligne, en bref, 400 000 à 500 000 bits pour une image en N&B. Il est même possible que sur des « portables de poche » nous ayons moins, tandis que des Stations de Travaux de Photo Numérique montent à 10 millions de pixels à 32 bits pour une photo Couleurs.

Mais en réalité, ce que nous considérerons comme « Pixels » ici sera ce qui pourra être discerné et donc des blocs de 12 x 12 pixels et une douzaine de lignes d'une trentaine de blocs seront pour l'heure bien suffisants..

Naturellement, tant qu'à revenir au bon vieux temps du « Mode Caractères », nous pourrions pousser à 80 lignes de 136 blocs, mais cela suppose des écrans de 23 pouces !

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Avec un peu d'imagination, (sic !), cela fait une grille de 12 x 28 blocs, et avec un peu plus de temps et de patience, nous aurions pu aller jusqu'à 20 x 40, et avec l'environnement ad-hoc, beaucoup plus (Des Grilles de 1024 x 512 soit 524288 cases dans lesquelles 64000 sont actives (ici éteintes !) simultanément sont en 2005 monnaie courante !). Ce n'est pas l'essentiel.

représentent naturellement des Pixels « allumés » ou « éteints » donc nôtre « Canvas » sera tout bêtement traité comme des Tableaux de Booléens.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Bien plus beau, n'est-ce-pas ? Malheureusement, ce n'est plus du « Temps Réel » !

Pire, l'acquisition en « Temps Réel » d'un « Phénomène » donne plutôt ceci :

...

Aïe, aïe, aïe !

En effet, quand on s'appuie sur les « Systèmes d'Exploitation », voire des « Progiciels », on en vient aisément à oublier ce qu'ils nous masquent !

En l'occurrence, un balayage d'images ! Il faut imaginer que le « Système d'Exploitation » ne connaisse pas la longueur en Pixels d'une Ligne !

Absurde, direz-vous ! C'est comme un Logiciel qui ignorerait la Table ASCII !

Un Traitement de Textes sans Dictionnaire !

Un Robot qui ne connaîtrait que les espaces sans courbes où seuls les angles droits existent !

Tiens, tiens ... Il serait donc utile d'imaginer un « Système d'exploitation » aussi primitif ?

Il y a certainement quelque part un « programme » en un Langage compilable quelconque qui nous permettra de faire ceci :

— Compter les Bits à « », puis, dès que l'on rencontre un « », poser dans un « DictionnaireA » : N_1 « ».

— Compter les Bits à « », poser dans le « DictionnaireA » : N_2 « ».

L'Algorithme de Compression GIF procède ainsi ! Moyennant quoi l'Algorithme de Décompression recevant ce « Dictionnaire » pose N_1 bits à « », etc.

Nous pouvons aussi, en parallèle, compter « tous les bits » et calculer en permanence la proportion de « » et de « » trouvés.

Puis cela :

— Compter les Duos de Bits à « », puis, dès que l'on rencontre un « », poser dans un « DictionnaireB » : M_1 « ».

— Compter les Duos de Bits à « », puis, dès que l'on rencontre un « » ou un « »,

poser dans le « DictionnaireB » : M_2 « »....

Ou plutôt, en parallèle, et compter « tous les duos de bits » et calculer en permanence la proportion de « » et de « » ... trouvés... De plus, nous pouvons y appliquer déjà l'Algorithme de Kalman étendu, ce qui peut servir plus loin !

Naturellement, il faut continuer avec des Trios, des Quatuors, ... mais jusqu'où doit-on aller ?

Tout dépend du risque de débordement de mémoire ! Et pour un espace en mémoire disponible donné de la finesse, de la Granularité désirée. Cependant, si l'on rencontre, dans l'examen des quantités de bits à l'étape des « » et des « » le « » assez souvent associé à un N de valeur élevée, ici les « » sont par groupes de 4 au plus. Le Théorème de Shannon dit que nous pouvons donc ici nous contenter d'un Octet, éventuellement deux par sécurité.

L'Algorithme de Compression de Huffman compte les occurrences d'une certaine « Valeur », et de la Liste « Valeur/Occurrences », tire un Arbre Binaire tel que la Racine soit 100 pour cent du « Texte » reçu, la première branche à 1 code (pour une première approche) les objets les plus fréquents, à 0 ceux qui viennent ensuite, puis 11, 10, 01, 00, etc, par ordre de fréquences décroissantes !

Le « DictionnaireB », alias Liste « Valeurs/Occurrences », devrait être joint au « Message Codé » envoyé au Processus du Niveau suivant si il devait décoder.

Un certain Terry Welsh en 1984 a eu l'idée d'améliorer les Algorithmes de Lempel et de Ziv. D'où l'Algorithme LZW, comme suit :

Il part d'un « Dictionnaire » qui n'est autre que la Table ASCII, et ouvre trois Tables extensibles : Ancien, Courant, Dictionnaire.

- Il lit le premier Octet, par exemple 115 (éventuellement en binaire, ici en valeur décimale), le trouve comme « s » dans le Dictionnaire, et stocke 115 dans Ancien.
- Il prend ensuite le second Caractère, « t », par exemple, et met 116 dans Courant.
- Il cherche alors la Chaîne « Ancien+Courant », soit « st » dans le Dictionnaire. Comme le Dictionnaire ne contient que la Table des 256 octets initiaux, la recherche échoue.
- Il ajoute alors la Chaîne « st » au Dictionnaire à l'indice 259.
- Courant devient Ancien.
- Il lit l'Octet suivant ...

L'idée étant de Coder les « Syllabes » de deux Caractères, puis trois, et s'il s'en trouve plus, un Code de 12 bits pouvant représenter 4096 « Syllabes », soit bien plus qu'il n'en faut pour les Langues connues. Si le Code n'est pas payant pour les caractères isolés comme « ! », mais devient de plus en plus intéressant si les Redondances augmentent. Si l'on est riche en Mémoire et que l'on Calcule vite, un Code sur 16 bits permettra d'enregistrer des « Syllabes » plus longues, autrement dit directement une soixantaine de milliers de Mots. Bien plus qu'il n'en faut pour un usage courant ! De plus l'envoi du Dictionnaire devient inutile !

L'implémentation en C++ est dans le CD joint au N°104 de Mars 2003 de la revue LOGIN.

Quand les Algorithmes de Compression pourchassent la Redondance
pour la réduire; **nous voulons nous en servir.**

Contrairement à LZW, nous n'avons d'abord rien dans aucun « Dictionnaire ».

En revanche, toujours en parallèle, nous pouvons tenter de chercher si, Modulo « N_1 », plus exactement la plus grande séquence de « » trouvée, puisque ce sont eux qui sont les plus abondants, les séquences de « » ne seraient pas plus longues. Ici, c'est le cas, puisque des Chaînes de cinq « » surviennent. Il pourrait être nécessaire d'essayer quelques valeurs autour de celle qui est 28 ici, et il n'est pas certain que l'on trouve des lignes si nettes de séparation. Toutefois, par itérations, un Module où les Chaînes Transversales, Verticales ici, de « » et de « » seront plus longues et abondantes apparaîtra.

Ce n'est pas les Métaphysiciens mais les Physiciens qui le disent, si l'on parvient à reconnaître quasi totalité des Largeurs d'Images Numérisées, et en réitérant le procédé Modulo le Nombre de Pixels par Ligne à trouver les Hauteurs, ce n'est pas « Déterministe » ! Nous retrouverons plus loin la question de la Décidabilité !

Les Chercheurs en Informatique se contentent maintenant d'Algorithmes suffisamment Robustes pour qu'ils soient aussi fiables que peuvent l'exiger les Clients ! Si ma Machine se plante toutes les demi-heures, non merci, même pour jouer ! Si elle ne se plante que tous les mille ans, je peux même piloter une Centrale Nucléaire !

Bien entendu, nous ne nous arrêterons pas là, et chercherons si des Blocs comme :

Ou leurs frères et cousins, n'offrent pas des « redondances intéressantes » !

Moyennant quelques « décalages » vers la droite ou le bas, et l'élimination de quelques « Bruits », le remplissage de quelques « Silences », par des Algorithmes connus par ailleurs mais qu'il serait trop long d'évoquer ici, des « Blocs » comme :

présenteront une certaine Redondance, c'est à dire se trouveront plusieurs fois dans le Domaine d'Existence du Processus !

Il est même possible que le Dictionnaire des « Formes » et des « Valeurs » que j'y aurai associées soit baptisé par un Humain « Table ASCII » !

Voilà que je me prend pour un Progiciel d'OCR en apprentissage !

Remarquez que si je suis sur la Route et que je « Vois » :

J'ai intérêt à ne pas attendre longtemps pour choisir une autre Route, même si personne n'a nommé cela « Sens interdit », puisque quand j'ai essayé de continuer au delà, l'Instructeur

a fait :

Je ne vous avais pas dit qu'après avoir appris à lire, j'ai appris à conduire ?

D'accord, je ne suis que le 627ème Processus, présentement situé dans la Case {879,525,31,48,67,81,64} d'un « Jeu de la Vie » multidimensionnel, désigné par mon « Dieu Instructeur », (il s'appelle « Humain », paraît-il), « Reconquête de Sumatra ».

Mais, si il faut parfois m'expliquer longtemps, je n'oublie pas ce que j'ai appris !

Chut ! Revenons entre Humains !

D'après Linus Torvalds, Unix présente un ensemble réduit de Concepts Fondamentaux :

Un Processus est toute chose qui fait quelque chose.

Une Tâche est ce qu'est en train d'accomplir un Processus, comme : Lire le clavier.

Une autre tâche décodera ce qui a été tapé, et ainsi de suite.

De même pour générer ce qui est sur un écran, etc.

Donc, Read (Lire) et Write (Écrire), sont parmi les toutes premières Opérations accomplies par toute Activité sous Unix.

Un Processus de base peut créer une copie complète de lui-même par un Fork (Bifurquer) et la lancer par Exec (Exécuter), enfin, Open (Ouvrir) et Close (Fermer) sont les seuls Appels Système pour les Fichiers qui soient indispensables.

Le reste ne serait que détails si les Processus ne pouvaient aussi, pour écrire explicitement à l'attention d'un autre qui lira, créer des Pipes (Tuyaux), qui sont des Canaux de Communication, dans lesquels circulent des « Threads », des « Fils d'Opérations ».

Bref, il suffirait de décrire quelques Méthodes comme :

1§ « Méthode de Lecture Clavier » (et autres Capteurs !).

2§ « Méthode d'Écriture Écran » (et autres Périphériques, y compris RAM !).

Certains Périphériques comme Modems, Disques, ... demandant les deux.

Il a fallu un mois à Linus Torvalds pour créer deux "Threads", l'un écrivant AAA..., l'autre BBB... et capables de commuter proprement !

Cela ne vous rappelle rien ?

Ensuite, : Gestion de Mémoire et Contrôleur de Tâches d'arrière-plan ...
Des mois pour que le code de l'appel système "Open" fonctionne correctement !

Mais enfin, après trois ans d'efforts, son "Shell", son « Interpréteur de Commandes » telles : `pgminit`, était au point. Certes sur 80386 seulement, puisqu'une grande partie de Code était en Assembleur, mais la Pagination et la Segmentation fonctionnaient.
Ce Noyau dit "Freaks" faisait 10.000 lignes, en 1995 il en fera 250.000, en 2006, Linux demande 16 millions de lignes !

Devenu entre temps Linux, ce Système subit les foudres de Andy Tanenbaum, auteur de « Operating Systems Design And Implementation », et de « Minix », dont Linus Torvalds s'est ouvertement inspiré. En effet, par souci d'efficacité, il s'écarte fortement du maximum de Modularité. Les éléments du Noyau de Linux sont si intégrés qu'il est plutôt Monolithique.

La première version de 1991, même si vous vous contentiez de taper du texte dans des fichiers, autrement dit rien, se « plantait » inéluctablement, ... au bout ... d'un certain temps !

Elle était si lente à rafraîchir un autre écran que celui d'origine qu'un scintillement se produisait lors du défilement ("Scrolling") !
Mais dès 1992 elle proposait le ("Swap") ! Cela sur une machine à 33 Mhz et 32 Mo de RAM, avec un DD de 100 Mo !

<<Auparavant, je commencerai par un exemple JAVA du « Jeu de la Vie »>>, disais-je. Ce Logiciel est dans le CD qui accompagne le Hors-Série N° 24, Mai 2004, de LOGIN.

Rassurez vous, je ne perds pas facilement le fil de mes idées, même si cela n'est pas structuré selon les Règles prévues pour l'écriture de Logiciels !

Monsieur Jean-Paul Delahaye, Professeur d'Informatique à l'Université de Lille, Chercheur au CNRS, s'en sert à plusieurs reprises dans son livre : « Logique, Informatique et Paradoxes », Belin - Pour la Science, 1999.

Il y précise quelques points de Terminologie.

Une Bogue est une Erreur dans un Programme qui porte sur une Instruction, à une Adresse précise. Comme la plupart des Mutations de Gènes qui

en font des Allèles !

Parfois Létaux, parfois « Neutres », et n'ayant aussi parfois que des incidences plus ou moins mineures Coûteuses ou Bénéfiques !

Une Vermine est un Défaut de Programme qui met en jeu plusieurs Instructions et leurs Relations donc des éléments situés à plusieurs Adresses. Comme la plupart des « Mutations dites “Chromosomiques” » qui donnent des « Arrangements de Gènes » présentant des Anomalies. Parfois Létaux, parfois « Neutres », et n'ayant aussi parfois que des incidences plus ou moins mineures Coûteuses ou Bénéfiques !

Un Lapin est un Programme qui se Duplique lui-même et tend à envahir tout l'espace accessible dans une Machine (il y en eut dès 1960 sur des UNIVAC 1108). Comme certains Gènes ou Pseudo-gènes (dont certains ont été reconnus comme des Fragments de Gènes ancestraux !). Pour le Génôme Humain, cela représente les du Code Génétique !

Un Ver fait de même mais en plus se propage de Machine en Machine.

Un Cheval de Troie peut circuler de Machine en Machine, mais est de plus capable d'exécuter des Opérations, voire des Tâches cachées. Certains « Cookies » qui sont aussi des « Spywares » cachent ainsi des intrusions sous des aspects inoffensifs.

Une Bombe Logique est un Programme qui possède une Tâche de Scrutation, par exemple de la Date, et une Tâche nuisible, par exemple Effacer des Fichiers ou lancer un Lapin, initiée par la Tâche Scrutateur.

Un Virus est un Cheval de Troie muni d'une Bombe Logique, qui de plus s'intègre à des Programmes déjà présents lors de l'Infection, afin d'être caché.

Revenons un instant à UNIX. Il est fort douteux que lors d'un “Fork” ce soit un Processus quelconque qui écrive la Copie. Ce serait plutôt, comme pour les attributions de Priorités, un « Superviseur / Ordonnanceur », un “Main”, qui le fera.

Mais voyons un peu ...

En fait, y-a-t-il plus grande Violence contre l'Esprit que les Virus Informatiques ? Violence exprimée par la Bombe Logique qu'ils portent généralement et qui peut détruire en un instant l'œuvre de toute une vie.

Commençons donc par cette bombe. Il n'est même pas nécessaire d'être informaticien pour imaginer une écriture commençant en ligne 0, wwwwwwwww, jusqu'en X. Cette suite de w signifiera : écrire ces mêmes wwwwwwwww de X+1 à (X+1)+X.

Suit une description plus poussée, en annexe.

Que se passe-t-il lorsque la machine lit et exécute cette suite d'instructions? C'est simple !

ww ...!

Par contre, domestiqués, ces virus deviennent de merveilleux modèles de la Vie !

Pour Domestiquer nos Réplicants, nous les obligerons d'abord à chercher un Espace Mémoire libre pour écrire ! Voire d'autres « Ressources » comme du Temps de CPU !

De plus, ils seront munis, comme les Cellules de Métazoaires, d'un Compteur de Réplications dûment décrémenté, afin de limiter la taille de la Colonie.

Moyennant quoi, tout en étant écrits en Binaire, éventuellement avec les Codes de divers Processeurs « Hardwares », et pouvant donc se passer du Système d'Exploitation, ils pourront être utilisés.

Ici pour **Encapsuler** les Tâches décrites avec les .
Car nous avons vu que comme des Processeurs Physiques de 4 bits (4004 !), peuvent être mis en parallèle pour traiter 8, 16, 32, 64 bits (8008, ...!), nous pouvons atteler plusieurs Processus à une Tâche.

Nos Réplicants devront pouvoir « Muter » pour, par exemple passer du Mode Série au Mode Parallèle, c'est à dire, au lieu que le premier traite les bits 0,1,2,3 et le second les 4,5,6,7 ; le premier traite 0,4,8,12 et un deuxième les 1,5,9,13 ; un troisième les 2,6,10,15 ; un quatrième les 3,7,11,15.

Rendre cette « Mutation » quasi « naturelle » sera un aspect intéressant de la question !

De même que les Mutations qui font passer de la reconnaissance de Blocs :

 ; ; ; ; ; ;
puis : ; ; ; ; ; ;

à celle de Blocs :

après « Transposition » de « Série » à « Parallèle ».

Avec Philippe Mathieu, dans son Laboratoire d'Informatique Fondamentale, Monsieur Jean-Paul Delahaye a mené des expériences où des Automates Logiciels sont dotés de divers Comportements.

Ils peuvent, pour se procurer des « Ressources », qui pourraient être de l'Espace Mémoire ou du Temps CPU, des Jetons de Communication sur un Réseau, voire un Rôle de Contrôleur, Superviseur, Ordonnanceur ... éventuellement avant d'en disposer effectivement, s'affronter, ou, mieux, « voter » !

Ils disposent de Tactiques et de Stratégies. Ils sont même capables de « Scruter » les Méthodes utilisées par leurs Congénères !

Car, si les Algorithmes décrits succinctement avec les considèrent des lignes statiques, comme des « Photos », (ou ce qui peut être lu à la volée sur des Capteurs de Températures, Vitesses, Rayonnements, ...), il est assez simple de les arranger pour qu'elles traitent des Séquences d'Images, voire Supervisent les Traitements effectués par d'autres Processus !

Un Logiciel du « BNJ (Bayesian Network Tools for JAVA » inclus dans le CD joint au N°104 de Mars 2003 de LOGIN décrit une application de cette aptitude.

Si nous commençons avec une suite de , quand un survient, nous dirons que c'est un « Événement ».

Comme plus haut, il s'agit de déceler des « Redondances », hiérarchisables selon leur Fréquence, de « Motifs » discernables. Nous avons vu qu'il s'agit de trouver ce qui ne peut être aléatoire dans des séquences.

Par exemple, les Réplicants, comme les Virus, n'ont aucun intérêt à écrire sur eux-mêmes et sont donc capables de reconnaître ce qui est « eux » de ce qui ne l'est pas !

Ils se servent pour cela d'un « Identifiant de Signature ». C'est de ces mêmes Signatures que se servent les Progiciels qui les traquent.

John Holland, dans le Pour la Science de Septembre 1992, a montré comment construire de tels *Algorithmes Génétiques*, capables de tout cela.

Capables, donc, d'Apprendre à détecter des Comportement de Logiciels considérés comme Nocifs ou Bénéfiques !

Bien des Termes ont été utilisés pour parler des Comportements : Scripts, Scénarios, ... Une Analyse Terminologique exhaustive nous entraînerait trop loin.

L'Écriture de telle ou telle « Bogue (ne serait-ce qu'une Variable d'un Type qui ne convient pas comme Paramètre de telle Instruction), Vermine, Ver, Virus, ... » ou une tentative d'exécution d'un tel parasite est aussi un Événement.

D'un Niveau plus élevé que le passage de , à , le mécanisme n'en repose pas moins sur une Formules simple, l'Inférence du Théorème de Bayes :

$$p(S|E) = p(S) * p(E|S) / p(E)$$

S étant un Scénario, la Probabilité d'observer S, étant donné l'observation de l'Événement E, est calculable si l'on dispose d'une évaluation de la Probabilité Absolue p(S), avec p(E) constatée. Pour les détails, en particulier les Phases d'Apprentissages et d'évaluation des p(E), des p(E|S), et des p(S), avec les variantes, (Filtres de Kalman étendus, Estimateurs de Stein, ...), des travaux plus considérables existent.

Il suffit de retenir que l'on veut, en détectant des « Événements » anodins, pouvoir empêcher des « Scénarios » nuisibles de survenir.

Il serait merveilleux qu'un Algorithme Déterministe existe, mais Monsieur Jean-Paul Delahaye en page 85 de l'ouvrage sus-cité prouve que la Détection d'une Infection

est un Problème **Indécidable**. Il prouve que l'on peut construire des Algorithmes Robustes, fiables à 99,9999 %. Voire davantage !

Maintenant, créons un Automate qui « Surveille » une Grille du « Jeu de la Vie » générée par le Logiciel signalé plus haut. Il pourra, avec suffisamment de « Parties », sur une assez grande Grille, et un nombres assez grand de Cellules Actives par Grille, nous en restituer les Règles, donc le « Programme », avec une fiabilité de 99,9999 % !

De plus, nous pourrions explorer, en les dotant d'une Génétique moins simpliste dans des espaces plus complexes, le comportement d'Automates plus élaborés que ceux de Conway, et, qui sait, en les implémentant sur des Robots, les envoyer explorer Mars plutôt que des mémoires d'ordinateurs !

Merci de votre attention.