

Leibniz, cet illustre méconnu

Jean-Yves Trépos
Professeur émérite à l'Université de Lorraine
CREAT

-I- Un philosophe allemand cosmopolite au siècle de Louis XIV

1. Le temps de la société de cour

A/Remarque préalable : dans quel monde vit Leibniz ?

Ses dates : 1646-1716. Soit donc au siècle de Louis XIV (1638-1715).

a/Nous sommes à la fin de la Guerre de Trente Ans (1618-1648). L'empire germanique est une mosaïque infinie d'Etats éparpillés (dont certains n'ont que la superficie d'un domaine de chasse).

Le continent connaît de profondes mutations, démographiques, économiques et sociales :

-augmentation de la population de 120 à 200 millions d'habitants entre 1700 et 1800 (20 % de la population mondiale) ;

-mais un taux d'urbanisation global d'à peine les 20 % (50 % en Hollande, 35 % en Grande-Bretagne, 20 % en France), avec un nombre de grandes villes (100 000 habitants et davantage) passant d'à peine 10 à 17.

-une alphabétisation encore faible (la moitié de la population britannique et 40 % des Français semblent globalement alphabétisés à la fin du XVIII^e siècle, mais les données pour le reste du continent montrent de larges inégalités). Le nord de l'Europe est plus lettré que le sud, les villes le sont davantage que les campagnes, les hommes que les femmes.

b/C'est l'Etat français qui fait figure de modèle et sa langue se consolide d'ailleurs à l'interne en étant pratiquée un peu partout en Europe. Leibniz, quant à lui promeut l'allemand, mais pratique surtout le latin et le français.

c/La vie des gens de lettres est tributaire de deux types d'institutions : le mécénat des princes (pour les subsides et les revenus) et les Académies (pour les échanges et publications savantes). Leibniz fera le projet de la future Académie des sciences de Berlin sur le modèle de l'Académie Royale des sciences française. Elle est aussi marquée par l'importance des voyages qui permettent aux savants de se rencontrer, sous certaines précautions liées aux appartenances religieuses plus que nationales : ainsi Leibniz voyage en France, en Angleterre, aux Pays-Bas, en Italie, en Autriche. C'est en rencontrant Huygens qu'il s'initie aux mathématiques ; il rend visite à Spinoza quelques mois avant la mort de ce dernier (il prendra très vite ses distances par précaution).

d/Nous ne sommes qu'aux premiers frémissements des salons et des expériences en public.

B/Faire des œuvres de l'esprit dans l'Europe du XVII^e siècle

a/Faire de la science ne se résume pas aux inventions : ce sont des échanges, des réfutations, des fausses pistes, des problèmes standards.

b/Petite chronologie d'inventions au XVII^e s.

1609 : Kepler, *Astronomia nova* (énonce les deux premières lois du mouvement des planètes)

1610 : Galilée, *Sidereus nuncius* (premières observations astronomiques à la lunette (satellites de Jupiter - cratères de la lune - taches solaires).

1614 : J. Napier (logarithme)

1618 : Kepler, *Harmonice Mundi* (énonce la troisième loi du mouvement des planètes)

1628 : Harvey (circulation sanguine)

1637 : Descartes, *Discours de la méthode*

1642 : Pascal (machine à calculer)

1643 : Torricelli (baromètre)

1648 : Pascal (expérience du Puy-de-Dôme : pression atmosphérique et pesanteur de l'air)

1657 : Huygens (horloge à pendule pesant)

1659 : Robert Boyle (pompe à air)
1662 : R. Boyle (loi des gaz parfaits)
1664 : I. Newton (calcul des fluxions)
1665 : Robert Hooke (première observation de cellule)
1670 : Newton (théorie corpusculaire de la lumière)
1672 : Newton (téléscope à miroir parabolique)
1675 : Leibniz (calcul infinitésimal) ; Leuwenhoek (microscope)
1676 : Römer (mesure de la vitesse de la lumière)
1687 : Newton, *Philosophia Naturalis Principia Mathematica* (bases de la mécanique classique)
1690 : Huygens (théorie ondulatoire de la lumière)
1690 : Denis Papin (cylindre piston à vapeur)

2. Vie de Leibniz

1646 : naissance à Leipzig. Famille luthérienne ; père juriconsulte et professeur de morale à l'université (mort en 1652), mère fille d'un professeur de droit (morte en 1664).

1646-1673 : les années d'apprentissage

1666 : thèse de droit + *De arte combinatoria*

1670 : devient conseiller à la cour suprême de l'Electorat de Myence

1672-1676 : les années de voyage

Paris : 4 ans (rencontre Arnauld) et Londres (trois mois)

1676 : accepte le poste de bibliothécaire de Hanovre (proposé par le duc Jean-Frédéric de Brunswick-Lunenbourg. Avant d'y aller, passe par La Haye et rencontre Spinoza.

1676-1716 : les années de maturité

1685 : historiographe de la maison de Brunswick ;

1686 : *Discours de métaphysique*

1687-1690 : voyages en Autriche, Allemagne, Italie (recherche de documents-Brunswick)

1710 : publication de la Théodicée

1712-1714 : séjour à Vienne (conseiller de l'empereur Charles VI) ; rencontre le prince Eugène de Savoie, pour qui il écrit *La Monadologie* et *Les principes de la nature et de la grâce fondés en raison*.

1716 : meurt le 14 novembre.

3. Œuvres (sélection)

Peu d'œuvres de Leibniz ont été publiées de son vivant, même si beaucoup d'entre elles étaient connues de ses contemporains.

De arte combinatoria, 1666, latin

Confessio philosophi, 1673, latin

Meditationes de cognitione, veritate et ideis, 1684, latin

Nova Methodus pro Maximis et Minimis, 1684, latin

Discours de métaphysique, 1686, français

Correspondance avec Arnauld, vers 1686, français

Premier Essay de dynamique, 1689, en français

Deuxième Essay de dynamique, 1692-1698

Protogæa, entre 1690 et 1693, en latin (publié après sa mort)

Système nouveau de la nature et de la communication des substances (1695), en français

Essais de Théodicée, 1703, en français (*)

Nouveaux Essais sur l'entendement humain, 1704 (1765 posthume), français

La Monadologie, 1714, en français (trad en allemand en 1720)

Principes de la nature et de la grâce fondés en raison, 1714, en français

(*) « Théodicée » signifie : « justice de Dieu » et c'est bien ainsi que Leibniz l'explique le plus souvent. Mais il lui arrive parfois de lui donner le sens de « défense de l'innocence de Dieu ». Or c'est ce sens que la postérité

gardera, notamment à partir de 1860 et de la publication en France du programme de philosophie du baccalauréat par Victor Cousin. La Théodicée y figure comme un « chapeau » pour plusieurs rubriques concernant la religion.

-II- Le système

*Qu'est-ce qu'un système ?

A/On peut y entrer n'importe où : tout y est cohérent et relié.

Leibniz : le premier système en philosophie (avant : on en parle en astronomie).

B/On n'est pas obligé de tout explorer : on sait que chaque objet de réflexion qu'on rencontrera pourra être relié au reste. C'est ce qu'on va faire avec l'objet « assurances ».

C/Ce système, chez Leibniz est structuré par un appareil scientifique, que l'on peut se représenter à partir de modèles mathématiques (essentiellement pour tout ce qui a trait aux âmes) et de modèles physiques et biologiques (pour ce qui a trait à la matière).

*Un choix pour cette session : se repérer à partir de verbes (une remarque de Deleuze : pour chaque concept, trouver le verbe qui le rend opératoire).

1.Percevoir et connaître

A/Percevoir : être c'est percevoir, mais ce n'est pas toujours s'en apercevoir

Nous sommes faits de perceptions et de désirs, mais tous ne sont pas conscients. D'où la distinction simple :

Tableau 1 : Perceptions et désirs

<i>Non-conscience</i>	<i>Conscience</i>
Perceptions	Aperceptions
Petites appétitions (=désirs)	Grosses appétitions

Nous sommes en permanence envahis de petites perceptions et de petites appétitions, que notre conscience, lorsqu'elle est désorganisée, ne parvient pas à rassembler en notions distinctes (sur ce mot, cf. *infra*). => Nous sommes devant une conceptualisation de l'inconscient, mais ce n'est pas celle de Freud, comme on va le voir.

En fait la perception consciente (le bruit des vagues ou l'eau d'un moulin, sont les exemples donnés par Leibniz) dérive de l'infinité des petites perceptions : elles étaient là, mais inaperçues. Lorsque la série des bruits des petites gouttes d'eau s'approche d'un événement singulier (une modification de l'attention), lorsqu'elle est à son voisinage, la perception devient consciente et réciproquement. Est-ce un seuil ? Non, ce serait un cas particulier. C'est un point dont on s'approche par ce que Leibniz nomme d'une belle expression : une différence évanouissante. La vie psychique peut donc être modélisée par le calcul différentiel : vivre c'est, sous ce rapport (qui n'est pas le seul) être le terrain de séries de perceptions qui lorsqu'elles arrivent au voisinage d'une singularité, changent d'état (comme le point est le lieu où la valeur de la courbe change de sens)..

Pourquoi n'est-ce pas une anticipation de Freud ? Ce dernier décrit un affrontement entre trois instances (ayant reçu diverses appellations) et les rapports sont de refoulement, de censure entre des instances devenues autonomes et antagonistes, alors que chez Leibniz, ce qui prévaut c'est la loi du continu.

Cette théorie des petites perceptions a une conséquence étonnante sur ce qu'est pour lui la mort. Au sens strict, elle n'existe pas : certes les petites perceptions cessent d'affecter la conscience, mais elles ne disparaissent pas. Tout se replie jusqu'à n'être qu'un point (la mort est le point zéro de la vie animée), que la résurrection déploiera le jour du Jugement dernier.

On reviendra à la fin sur cette histoire de plis.

Tableau 2 : les perceptions sont des différentielles
(d'après M. Serres)

Les perceptions sont des différentielles :

...évanouissantes mais non nulles	« (...) et qu'on ait quelque perception de chacun de ces bruits, quelque petits qu'ils soient ; autrement on n'aurait pas celle de cent mille vagues, puisque cent mille riens ne sauraient faire quelque chose »
...groupées en un ensemble infini	« Il y a mille marques qui font juger qu'il y a à tout moment une infinité de perceptions en nous, mais sans aperception et sans réflexion »
...impossibles à dénombrer, continues et non discrètes	« Ces perceptions sont en trop grand nombre ou trop unies, en sorte qu'elles n'ont rien d'assez distinguant à part »
...sommables	« Jointes à d'autres, elles ne se laissent pas de faire leur effet et de se faire sentir dans l'assemblage au moins confusément » ; « claires dans l'assemblage, confuses dans le détail »
...infiniment petites, inférieures à toute grandeur donnée	
...réglées sur les lois de l'infini virtuel	
...inassignables et irréprésentables	
...applicables aux notions dynamiques de <i>conatus</i> et d' <i>impetus</i>	(chaque perception comporte une tendance à des perceptions nouvelles)
...justifiées par des considérations pratiques	
...rangées dans un ordre d'incomparables par rapport au fini et cependant déterminantes à l'égard du fini.	

B/Connaître, c'est aller de l'obscur à l'adéquat, via le distinct

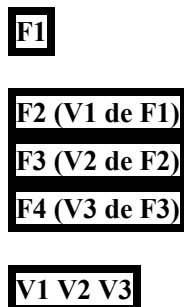
Leibniz se démarque nettement de Descartes à propos de l'exercice de la raison (même s'ils sont tous deux qualifiés de « rationalistes »). Chez Descartes, le doute est radical : je dois douter de tout pour pouvoir trouver la vérité et pour cela parvenir à expulser de ce que j'examine la moindre portion de fausseté, si je veux pouvoir la tenir pour vraie. Autrement dit : c'est tout ou rien. La petite erreur est pour lui un risque corrosif (du fait de l'hypothèse du Malin Génie).

Chez Leibniz, il s'agit de partir de conglomerats d'où on ne peut d'emblée extraire l'erreur, il faut aller progressivement vers la vérité. Là c'est aussi l'ingénieur des mines qui parle : on ne va pas commencer à éliminer le schiste lors de l'extraction, on envoie le tout au convoiement et finalement au jour on enlèvera ce qui reste de gangue.

NB : Leibniz et les mines du Harz (trois ans, des inventions incomprises et un retour de mauvaise grâce à la bibliothèque).

C'est une conception de la vérité (ainsi restituée) qui anticipe sur celle des Lumières, mais restituée en modèles mathématiques, elle est marquée par une conception combinatoire. Alors, comment comprendre cette théorie ? On peut la voir comme une combinatoire de vérités intégrées : la vérité V1 est le vrai perdu dans le faux F1 et ainsi de suite.

Figure 1 : la combinatoire des vérités régionales



Ou bien on peut filtrer et analytiquement aller de l'obscur à l'intuitif :

Figure 2 : analytique de la connaissance

Obscure				
Claire	Confuse			
	Distincte	Inadéquate		
		Adéquate	Aveugle (<i>cogitatio caeca</i>)	
			Intuitive	

NB :

1/Chez Descartes, les idées doivent être à la fois « claires » et « distinctes », il n'est pas question de jauger la part de distinct qu'il y a dans le clair.

2/Il faudrait continuer avec **Démontrer**, mais ce sera pour une autre fois.

2/ Exprimer

* « Nous sommes faits de... » : mais quel est donc ce « nous » qui perçoit, qui désire et qui connaît plus ou moins ?

A/Le point de vue et la « subjectivation »

Avant d'être une subjectivité consciemment assumée, le moi est un point de vue sur ce qui apparaît à ce moment-là comme le monde extérieur (mais « extérieur », on va voir qu'il ne l'est pas en réalité). Ici, le modèle est celui de la géométrie projective (Desargues, mais aussi Pascal) : depuis un point, on peut dessiner un cône dont les sections possibles proposent une infinité de figures dont le cercle.

Le sujet est donc d'abord un point de vue capable d'embrasser la totalité de ce qui se présente à lui (sous forme de perceptions) et c'est en cherchant de proche en proche à réduire la part du confus dans cet ensemble qu'il se construit comme un sujet « ayant un point de vue sur le monde » (on voit ce qu'il y a d'abusivement prétentieux dans cette formule courante). Ce n'est pas la « subjectivation » (anachronisme pour désigner le devenir-sujet) qui désigne l'individualité, c'est l'inverse : c'est parce que je suis un individu que je suis ce sujet qui s'assume.

Mais pourquoi ces paradoxes ou du moins ces propos contre-intuitif ?

Qu'est-ce qu'un point de vue ?

« *Un point de vue est défini par ceci : un petit nombre de singularités prélevé sur la courbe du monde* » (Deleuze). C'est ça qui est au fond d'une notion individuelle. Ce qui fait la différence entre les monades, c'est que chacune est sur une espèce de courbe fictive construits autour de singularités. Et ce qu'on appelle l'individualité c'est « *un complexe de singularités en tant qu'elles forment un point de vue* » (id.).

B/La monade et l'harmonie préétablie

Qu'est-ce qui résulte du point de vue ?

*Leibniz l'appelle « *monade* » (il reprend un vieux terme grec qu'il adapte) : ce n'est pas une chose, qui serait dans un lieu (c'est le lieu qui se définit à partir de la monade, comme serait la section conique « cercle » à partir du point-sommet), c'est une substance (ce qui n'a besoin de rien d'autre pour être) qu'il faut comprendre à partir de l'idée de force (mv^2 , alors que Descartes c'est : mv) : cette âme est une force qui accélère vers plus de perceptions distinctes. Toutefois, cette monade est dite « *sans portes ni fenêtres* » : c'est une substance-sujet, fermée sur elle-même, c'est-à-dire sans communication avec les autres substances et cela pour plusieurs raisons.

b1 – Chaque monade contient, en sa notion abstraitement définie, tous les objets du monde et tous les événements à venir.

b2 – Chaque monade exprime à sa manière toutes les autres et c’est cet exprimé commun qu’on appelle « le monde ».

b3 – Ces événements sont tels que leur contradictoire est abstraitement possible (César pouvait ne pas franchir le Rubicon et Adam pouvait ne pas pécher), parce que ce sont des vérités de fait (des « *vérités d’existence* »), mais parmi tous les mondes que Dieu conçoit et qui sont possibles, tous ne sont pas « compossibles » et Dieu choisit le meilleur.

*Qu’est-ce que le meilleur des mondes possibles ? Celui qui a le maximum de continuité entre les singularités (les points) et les ordinarités (les courbes).

Donc, il n’y a pas de communication directe entre les monades, mais leur compossibilité permet leur rencontre – comme deux faisceaux de lampes frontales de trailers dans la nuit de la Diagonale des fous !

C’est la théorie de l’harmonie préétablie : compossibilité, meilleur des mondes, entr’expression des substances. On voit qu’on est loin de la version voltairienne de Pangloss (le meilleur des mondes possibles, qui ne connaîtrait pas de mal véritable).

Image : le rêve de Théodore (à la fin de *Essais de Théodicée*).

La déesse Pallas entraîne Théodore, le grand sacrificateur, au dernier étage de la pyramide des mondes : à sa pointe extrême, elle lui découvre un appartement si beau qu’il s’en évanouit ; voilà, lui dit la déesse, après l’avoir réveillé, le monde actuel, le nôtre, l’unique, le meilleur. En dessous, dans la nappe inférieure du volume, voyez se multiplier, en bifurcations infinies, d’autres appartements, les mondes possibles que Dieu, au moment de créer, n’a pas choisis.

NB : Dieu est le point de tous les points : le modèle mathématique est ici l’étoile.

*Conséquence : une théorie de la liberté compatible avec le déterminisme monadologique.

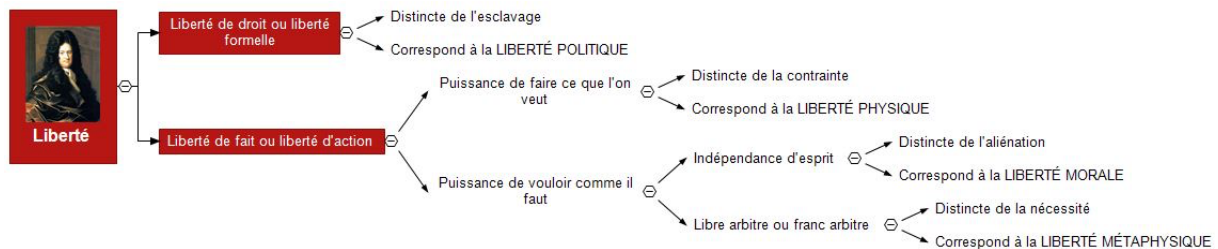
Comment dans un système aussi déterministe, une conception de la liberté est-elle possible?

Leibniz procède d’abord à des distinctions simples pour poser les termes (Figure 3, ci-dessous). La liberté y apparaît comme possible, comme liberté.

Puis il aborde la question des « futurs contingents » et montre que le choix raisonnable de la substance entre tous les possibles constitue sa liberté, même si Dieu le connaît d’avance.

Figure 3 : Les différents sens du terme liberté selon Leibniz

(d’après : Le blog philo de Hervé MOINE, professeur de philosophie itinérant – laphilo.com)



3/Plier et déplier

Mais attention : l’humain n’est pas la seule monade de l’univers créé par Dieu mais il est la monade qui s’efforce d’aller vers le plus de distinction.

Qu’en est-il des autres et qu’est-ce que ça implique pour la différence du corps et de l’âme ?

A/Tout n’est que plis et replis, dans les corps matériels comme dans l’âme.

L’organisme contient une infinité d’organismes de plus en plus petits, pris dans des opérations d’enveloppement et de développement (Leibniz multiplie les couples *implicare-explicare* et *involvere-evolvere*). => Quand Leibniz parle d’« évolution » c’est au sens d’un développement de quelque chose qui était déjà là et non, comme le fera Darwin, de quelque

chose qui s'ajoute, venant de l'extérieur. C'est la grande opposition entre préformationnisme et épigénèse : Leibniz tient pour la première et Darwin pour la seconde.

La matière s'organise par masse, de nature molle et fluide : les corps élastiques de la physique de Leibniz sont les modèles du corps.

B/Le vitalisme de Leibniz

Le vivant est une machine, mais pas au sens de Descartes (les animaux-machines). En fait, ce qui s'oppose à mécanique, c'est machinique. En d'autres termes, une mécanique est une *machine finie* ; c'est une machine dont les pièces ultimes ne sont pas des machines, tandis qu'une machine va à l'infini. C'est une machine dont toutes les pièces à l'infini sont encore des machines. « *C'est une machine machinée à l'infini* » (Deleuze).

(Paragraphe 64 de la *Monadologie*).

De quoi est fait un organisme ? La matière organique est faite d'éléments simples animant une portion, si restreinte qu'elle soit, de matière *inorganique*.

Il y a une infinité d'animaux simples dans les replis de la matière, qui vont à l'infini.

Il y a donc deux facettes du vitalisme : a/tout le vivant (comme l'inerte d'ailleurs) s'enveloppe et se développe à l'infini ; b/tout le vivant diffuse à l'ensemble de l'univers une infinité d'animalcules.

NB : il y a un paradoxe de l'infini dans la philosophie de Leibniz. C'est la poursuite infinie d'une borne qu'on n'atteint jamais qui témoigne de la finitude de notre entendement.

Dernier aspect : quel est le rôle systémique de l'âme ? Etre l'élément idéal de la forme, c'est-à-dire ce qui permet de comprendre les pliures du monde.

L'élément génétique du pli, c'est *le point qui décrit la courbe* à courbure variable, c'est *une inflexion* (ce n'est pas la droite rectiligne, c'est la courbe à variation constante).

-III-Proliférations : Leibniz et la systématisation de l'idée d'assurances

A/Circonstances

En 1680, il est bibliothécaire chargé des archives de la Maison de Hanovre dont il doit rédiger l'histoire. Il a fait voyage d'essai en 1679 dans les mines du Harz et il s'y rend, à titre officiel, durant six mois pour tenter de rétablir l'exploitation qui était en difficulté. En 1678, dans une lettre à Jean-Frédéric, Leibniz propose de fonder :

[...] *une caisse d'assurance avec des statuts (Ordnung) pour l'eau et le feu, au moyen de laquelle tous les sujets seraient dédommagés des casus fortuiti liquidables (liquidable), devant en contrepartie mettre annuellement une certaine somme à ladite caisse selon leurs moyens.*

B/La prise en charge étatique du risque

Dans « *Öffentliche Assekuranzen* » (1680), en allemand truffé de latin, il identifie la Guerre de Trente Ans comme la cause de la profonde dépopulation du pays et toutes ses conséquences en matière de difficultés liées à la vie chère. Il formule les deux principes fondateurs de l'assurance : la précaution et l'équité.

Comme les sociétés naturelles font que parents et enfants, maris et femmes, maîtres et valets doivent vivre en bonne intelligence, de même l'équité dans la République ou la société civile fait que chacun doit supporter avec l'autre les cas fortuits envoyés par Dieu et que cela devient l'affaire de la communauté.

La République est comme un navire, assujettie aux climats et aux malheurs : il est donc injuste que le malheur ne touche que quelques-uns tandis que les autres en sont préservés. C'est la manière de faire de toutes les compagnies (Compagnien) que le dommage et le profit soient en commun.

1/Il préconise un remboursement des biens perdus, et non une dispense pour le fermier de fournir le bien perdu. En s'occupant ainsi des risques, l'Etat dépense moins que s'il devait s'occuper des démunis. Mais il faut bien sûr veiller à établir que les dommages fortuits sont bien tels.

2/Tous doivent contribuer parce qu'on ne sait pas quand le malheur arrivera.

C'est pourquoi, afin que le dommage soit quasiment insensible à celui qui le subit, la communauté entière doit le prendre sur elle et l'heureux comme le malheureux doivent contribuer à la caisse d'assurance (assurances-Casse).

3/La Caisse constitue un fond de capital qui permettra au Souverain de secourir ses sujets en cas de besoin (dommages du feu, de l'eau, cherté « *et autres malheurs* ») et représente de bonnes dispositions préventives (*in antecessum*). Elle garantirait aussi la marchandise de ceux qui commercent dans des contrées dangereuses, contre le versement d'une taxe à l'Etat.

4/Il s'agit d'une Caisse d'Etat et non privée, sur le modèle de celles de Hambourg (*General-Feuer-Casse*), fondée en 1676. Il généralise donc un cas ponctuel. Mais ça ne veut pas dire que l'Etat doit tout financer : cela dépend de ses moyens et des accords privés, fondés par exemple sur des estimations de risques (crues décennales).

5/On devrait également distinguer les dommages du feu selon que l'on veut assurer les biens meubles (*mobilia*) ou seulement les biens immeubles (*immobilia*) ; en effet si les *mobilia* sont assurés, ce sont non seulement les maîtres de maison mais encore tous les habitants du lieu qui devront donner un certain tribut annuel suivant leurs moyens, en revanche le capital dont ils paient les intérêts au souverain pour leur sûreté, devrait leur être restitué en cas de dommage du feu subi ou d'un autre malheur comparable et identifié.

Ce n'est pas le cas à Hambourg.

6/Quelle administration de la Caisse ? Cet argent ne doit pas être mélangé aux autres revenus du Prince et celui-ci doit s'en tenir aux promesses qu'il a faites. C'est une question de confiance :

La mesure du crédit (Credit) est une des choses les plus importantes à rechercher et à conserver, et il doit être estimé quelquefois plus élevé qu'un capital comptant (bahres Capital).

La Caisse n'est donc pas un outil d'accumulation capitaliste.

7/Par ailleurs, Leibniz recommande la mise en œuvre de mesures préventives (fontaines entretenues, tocsin, abris pour les dommages des eaux, amélioration des chemins, assèchement des marais) dont les Caisses pourraient fournir le capital de départ.

8/Il dit avoir plein d'autres idées en tête et les reprendra dans divers manuscrits ultérieurs (Lettres à l'empereur Leopold en fin 1680 et en 1688) : toujours sont associées mesures préventives, indépendance de l'administration des Caisses, modicité des contributions et sont prédits des retombées positives pour l'Etat via la sécurisation de ses sujets.

C/L'évaluation du risque de mortalité

1/L'apparence (=la probabilité) de la mortalité humaine est du même ordre que celle du jeu. Mais dans le cas de la probabilité de mourir à un âge donné, l'estimation est incertaine. Or, « *il faut pouvoir s'arrêter à quelque chose dans l'incertitude* » et se donner une apparence moyenne :

Quand il y a plusieurs apparences également faisables, il faut prendre la somme des valeurs de toutes les apparences, et la diviser par le nombre des apparences, et ce qui proviendra sera la valeur de l'apparence moyenne.

2/Leibniz procède à des descriptions à la fois ordinales et cardinales du processus de mortalité. Il définit des grands groupes d'âges, pour lesquels il ne spécifie pas les causes de mortalité (ce sont des risques vitaux liés aux propriétés des différents âges) sauf pour les 20-30 ans où le risque de la débauche concurrence la vitalité.

Tableau 3 : Description ordinale de la mortalité selon Leibniz (manuscrit « *Leibrenten II* »)

Âge	Qualification du risque de décès
jusqu'à 5 ans	très assujettis à la mort (<i>sehr dem todt unterworfen</i>)
jusqu'à 18 à 30 ans*	dans leur vigueur (<i>in ihren vigor</i>)
jusqu'à 28 à 30 ans*	les jeunes gens tombent facilement dans la débauche (<i>verfallen junge leute leicht zu debauche</i>)
jusqu'à 45 à 50 ans	dans la sagesse et la force de leur entendement et de leur corps (<i>in der weisen kraft Verstandes und leibes</i>)
jusqu'à 60 ans	ils diminuent à nouveau ; il y a apparence de mourir (<i>nehmen sie wieder ab [...] ; dann ist apparenz zum tode</i>)
de 60 à 70 ans	encore plus d'apparence (<i>noch mehr apparenz</i>)
de 70 à 80 ans	peu d'apparence de vivre (<i>wenig apparenz zu leben</i>)

* Ces deux catégories se recouvrent largement.

Peu satisfait d'un premier mode de calcul, qu'il juge trompeur, il en essaie un autre, toujours en termes de rapports.

NB : Leibniz distingue, bien que ne les nommant pas, les trois séries d'une table de mortalité : effectifs des survivants, probabilités de décéder et nombres de décès.

Tableau 4. Tableau de mortalité établi d'après les données de la « deuxième série »

Âge	Survivants	Décès
0 an		
1 an	60	12 (10)*
10 ans	48	
–		6 (8)*
20 ans	42	
–		18
30 ans	24	
–		18
–		
50 ans	6	
–		3
60 ans	3	
–		2
70 ans	1	
–		1
80 ans	0	

* Le nombre des décès obtenus à partir des fractions du tableau 3a diffère de celui qui s'applique à l'extinction de 60 personnes (chiffre entre parenthèses).

3/ Leibniz entreprend ensuite de déterminer la durée probable de la vie humaine, c'est-à-dire « l'apparence », pour un être humain, de vivre plus ou moins longtemps. Il explore trois hypothèses fondamentales qui simplifient la réalité : a/tous les hommes seraient doués d'une égale vitalité ; b/tous les âges sont également fatals ; c/fixons à 80 ans la longueur maximale de la vie humaine (sauf cas particuliers).

Pour a/c'est une donnée d'expérience ; pour b/c'est comme pour l'équiprobabilité du jeu de dés ; pour c/ l'extinction d'une population est analogue à un tirage sans remise : la probabilité de décéder s'accroît avec l'âge.

Ces trois hypothèses permettent de calculer la vie moyenne à partir d'une combinatoire de risques. Leibniz nomme cette espérance de vie « *vie future moyenne et présomptive* ».

Le manuscrit « *De Aestimatione Redituum ad Vitam* » présente un mode de calcul de l'espérance de vie. Le raisonnement porte sur 81 personnes et la répartition de leurs décès selon l'âge. Soient 4 hommes qui pourraient vivre au maximum 4 années : l'un meurt dans la première année (il vit zéro année), un autre meurt dans la deuxième année (il vit 1 an) et ainsi de suite. Total des années vécues : $0+1+2+3=6$ années \Rightarrow l'espérance ou le nombre présomptif d'années (*numerus annorum praesumptivus*) est de $6/4 = 1,5$ an.

Puis il généralise son calcul à 80 personnes et il obtient : $79 \times 80 : 2 \times 80 = 39,5$.

(Ces recherches visent à estimer un taux équitable de rente viagère)

D/Remarque conclusive

Toutes ces études reposent sur l'ambition de stabiliser les possibilités de prévision en situation d'incertitude, mais on y retrouve les caractéristiques de son système : l'extinction d'une population obéit à une combinatoire de risques tenant à la fois à l'ordre divin et aux aléas. Simplement, la monade calculante (qui est un *automaton spirituale*, terme repris à Spinoza) est contrainte d'estimer ces aléas qui sont la marque de la confusion, pour ne pas dire de l'obscurité.

- **Cet exposé a été établi à partir des travaux suivants :**

Michel Serres, *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, Paris, PUF, 1968 (2 vol.)

Gilles Deleuze, « Leibniz et le baroque ». Cours de l'Université Paris VIII, 1986 (en ligne).

Repris partiellement dans: *Le Pli – Leibniz et le baroque*, Les éditions de Minuit (coll. « Critique »), Paris, 1988.

Gilles Deleuze, « Sur Leibniz », Cours de l'Université Paris VIII (en ligne).

André Robinet, *Leibniz*, Paris, Seghers (Philosophes de tous les temps), 1962.

Joseph Moreau, *L'Univers leibnizien*, Paris, E. Vitte, 1956.

Pierre Burgelin, *Commentaire du Discours de métaphysique*, Paris, PUF, 1959.

Emile Boutroux, « Exposition du système de Leibniz ». In : Leibniz, *La monadologie*, Paris, Delagrave, 1968 (1924).

Jean-Marc Rohrbasser, « Leibniz : assurance, risque et mortalité », *Astériorion* [En ligne], 5 | 2007, mis en ligne le 02 mai 2007, consulté le 25 octobre 2022. URL :

<http://journals.openedition.org/asterion/1259> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/asterion.1259>

Note complémentaire : les travaux scientifiques de Leibniz et leur réception

En mathématiques

1/Mathématiques et logique

a/En 1666, Leibniz propose sa première esquisse d'un raisonnement universel dans le *De arte combinatoria*. Il reprendra à plusieurs reprises un projet de caractéristique universelle (*mathesis universalis*) sans parvenir à mettre au point cette ambition.

b/Ce sont les logiciens Boole (1815-1864), de Morgan (1806-1871) et Frege (1848-1925) – dans *Begriffsschrift (Idéographie)*, puis dans « Sens et dénotation* », dans *Ecrits logiques et philosophiques*, Paris, Seuil, 1971 – qui de manières différentes ont poursuivi l'entreprise de Leibniz, considérée comme avant tout un idéal de formalisation..

*Frege définit comme *Bedeutung* (traduit généralement par « dénotation ») l'objet d'une expression (*Ausdruck*) langagière et comme « sens » (*Sinn*) les différentes interprétations de cet objet. Exemple : « L'étoile du matin » et « l'étoile du soir » sont des Sens différents de la Dénotation « Vénus » ; « l'étoile la plus éloignée de la Terre » a un Sens mais pas de Dénotation.

Si l'on s'en tient au seul Boole (et au fameux /0, 1/), on peut dire qu'il y a une filiation de Leibniz à l'informatique débutante – via par exemple la notion de « machine de Turing » (1936), une idée de machine abstraite ou de machine universelle capable de formaliser n'importe quelle machine concrète (mais aboutissant à démontrer l'indécidabilité complète de l'arithmétique ; démontrer la décidabilité était pourtant l'objectif). On peut la rapprocher de la « machine machinée » dont parle Leibniz dans la *Monadologie* (§ 64).

c/Quelques autres formes de postérité des ambitions universalistes de Leibniz.

c1/Selon Ph. Nabonnand (Archives Poincaré, Université de Lorraine), « *Dans sa lettre à Huygens du 18 septembre 1679, Leibniz annonce la découverte d'une « nouvelle caractéristique » tout à fait différente de l'Algèbre et qui aura des grands avantages pour représenter à l'esprit exactement et au naturel quoique sans figures tout ce qui dépend de l'imagination* ». Les géomètres français de la première moitié du 19^{ème} siècle rencontrent les mêmes difficultés vis à vis de la géométrie analytique et en tentant de les résoudre, poursuivent en un certain sens, la discussion initiée par Leibniz. Le développement de méthodes qui rendraient la géométrie pure autonome par rapport à l'algèbre, la revendication de généralité des problèmes, des méthodes et des résultats se traduisent par un certain effacement de la figure. »

c2/Pour D. Rabouin (Université Paris-Diderot et CNRS), « *Dans sa thèse de 1922, publiée en 1925 dans le Jahrbuch für Philosophie und Phänomenologische Forschungen sous le titre Leibnizens Synthese von Universalmathematik und Individualmetaphysik, Dietrich Mahnke proposa un magistral panorama des interprétations de Leibniz de son temps. (...) C'est dire l'importance que tint le projet de mathesis universalis dans les interprétations de Leibniz à la fin du XIX^{ème} et au début du XX^{ème} s. A l'intérieur de cet ensemble, Mahnke distinguait une opposition centrale entre interprétations « logicistes » (B. Russell, L. Couturat) et une tendance anti-logiciste caractérisée par l'attention au rôle de l'invention du calcul différentiel, et donc à l'articulation des mathématiques aux sciences de la nature (E. Cassirer, L. Brunschvicg).* »

2/Le calcul infinitésimal

En 1683, il est co-fondateur des *Acta Eruditorum* (Actes des érudits) où il publiera nombre de ses découvertes. Il y publie en 1684 ses travaux sur le calcul différentiel (l'étude des taux auxquels les quantités changent ; la dérivée, concept central du calcul différentiel, permet de déterminer la pente d'une courbe à tout point donné), puis ultérieurement sur le calcul intégral (qui traite de la somme infinie de petites quantités et trouve son application naturelle dans le calcul des aires sous les courbes ; l'intégrale représente la somme des valeurs infinitésimales d'une fonction). Son rôle fut aussi essentiel dans la définition du théorème fondamental du calcul infinitésimal (= calcul différentiel & intégral) – la dérivée d'une intégrale est égale à la fonction elle-même – qui permet d'approfondir la compréhension des fonctions continues.

Newton – co-inventeur, aux yeux de la postérité – soupçonnera Leibniz d'avoir eu l'occasion de lire son ouvrage *De analysi* (1669) lors de son séjour à Londres ; mais on peut estimer aujourd'hui que les deux processus, nommément séparés, ont suivi en fait les voies de nombreuses découvertes : il existe une accélération des travaux autour d'une idée ou d'un problème et quelques « inventeurs » achèvent la mise au point. Toutefois, s'ils sont tous les deux les « inventeurs », c'est Leibniz qui est « l'innovateur », c'est-à-dire celui qui donne toute sa portée à la diffusion grâce à une notation plus simple que celle de Newton – même s'il a peu développé ensuite le calcul.

3/Innovations langagières

L'une de ses contributions destinées à durer concerne la notation mathématique (l'usage systématique du point \cdot pour la multiplication ou du double point \div pour la division ; il généralise l'utilisation du signe \neq due à Robert Recorde /1510-1558/ ; la notation dy/dx pour la dérivée d'une fonction y par rapport à la variable x ; et aussi le symbole \int pour l'intégrale ; l'utilisation des exposants pour représenter les puissances ; il a aussi généralisé une notation analytique pour les séries infinies) et les appellations mathématiques (le terme de « fonction » ; dans *Les nouveaux essais sur l'entendement humain* /1705/, il propose une classification des nombres : « entier », « rompu » – i.e. rationnel – « sourd » – i.e. irrationnel – et « transcendant »).

En physique

1/La force vive

Il proposa une conception (préliminaire) de l'énergie cinétique qu'il appela « *vis viva* » (force vive), notée mv^2 , et l'idée d'une conservation de l'énergie dans un système isolé. Dès 1686, dans une science nouvelle qu'il appelait « Dynamique », Leibniz parle de « force absolue », regroupant la « force vive » (énergie cinétique) et la « force morte » (énergie potentielle). Ses idées ont été développées par les Bernouilli. Des avancées poursuivies au XIX^e siècle avec la démonstration que mv^2 se conserve aussi dans les transformations de la matière. Le terme « force vive » est encore employé par Poincaré et Max Planck, mais il a aujourd'hui été abandonné, tout comme son ambition de représenter les causes fondamentales des phénomènes physiques.

Par ailleurs, Poincaré proposa une courte note sur la mécanique de Leibniz et de Descartes, en postface à l'édition de *La monadologie* par Emile Boutroux en 1924.

2/Leibniz et la lumière

Pour Philippe Hamou, « Lumière physique et lumière phénoménale chez Leibniz ». *Le Siècle de la Lumière*, édité par Christian Biet et Vincent Jullien, ENS Éditions, 1997 : « *La lumière figure chez Leibniz sous des registres multiples. C'est un objet d'investigation physique et de recherches optico-géométriques. Elle offre à la métaphysique une métaphore pour penser l'action de Dieu dans le monde. Lorsqu'elle est dite « naturelle », elle représente les pouvoirs innés de l'entendement. Enfin, comme qualité du visible et « matière » des phénomènes, elle s'inscrit dans le cadre d'une théorie de la perception raffinée. (...) [On peut être convaincu de] la solidarité secrète qui existe chez Leibniz entre la physique et la métaphysique – solidarité masquée par le fait qu'à certains égards la seconde s'est développée sur la base d'une contestation et d'un épuisement interne de la première. »*