

Contra Automata : orgueil et préjugés ?

Marc Lebon, centre de recherche Tradital, Université libre de Bruxelles

Résumé

La traduction dite automatique, réalisée sans intervention humaine directe et dont la qualité moyenne ne cesse d'augmenter, est encore souvent mal considérée. Non seulement les machines ne nous ressemblent pas, mais elles ne pensent pas ; comment pourraient-elles traduire ? Et pourtant, elles traduisent, bien qu'automatiser et penser soient souvent perçus comme des concepts antinomiques.

Or il se fait que diverses formes de systématisation, d'automatisation de la pensée - de la pensée appliquée au langage - étaient déjà à l'œuvre bien avant le XX^e siècle. Kircher, Wilkins, Leibniz et d'autres cherchaient une forme d'harmonie universelle, souvent liée d'une manière ou d'une autre à la réparation de la « catastrophe » babélienne, que ce soit grâce à une langue qui suppléerait aux défauts des autres ou au travers de mécanismes de traduction accessibles à tout le monde. Et ils le faisaient par des procédés qui évoquent parfois clairement certains aspects de la traduction automatique actuelle, rendue possible notamment par les travaux pionniers d'Alan Turing sur le concept d'automaticité. Il y a donc lieu de revoir certains de nos préjugés et de renoncer aux certitudes confortables et caduques.

Abstract

The quality of Machine Translation (i.e. translation performed without direct human intervention) keeps improving, and yet it is often unfavourably considered. Machines don't look like us humans, obviously; moreover, machines don't think. How could they be able to translate? Yet translate they do, even though automation and thinking are often seen as complete opposites.

Work on thought systematisation and automation – applied to language – started a long time ago. Kircher, Wilkins, Leibniz and a number of others sought universal harmony, quite often as a remedy for the Babel “Disaster”. They developed new languages that would be free of any defects or translation mechanisms that anybody could use. The methods they used sometimes bear uncanny resemblance with current Machine Translation processes. Alan Turing, who worked on automatism as a concept, played a pioneering role. There is therefore a clear case to be made for reconsidering some of our biases and abandon the comfort of obsolete certitude.

Introduction

La qualité moyenne des traductions réalisées par des machines, sans intervention humaine directe, s'est notablement améliorée au cours des dernières années. La traduction machinique, communément appelée traduction automatique, suscite cependant toujours la méfiance : une machine ne pense pas, comment pourrait-elle traduire ?

Il est vrai que, des espoirs déçus des premières tentatives d'automatisation menées dans les années 1950 jusqu'aux traductions parfois comiquement ineptes des systèmes en ligne du début des années 2000, la médiocrité des résultats pouvait faire douter de la capacité machinique en traduction.

À cela s'ajoutait une forme de préjugé ontologique : automatisation et pensée seraient antinomiques. Les ordinateurs ne seraient jamais capables d'accomplir certaines tâches¹. S'agissant de traduction, l'automatisation et le calcul ne permettraient pas d'appréhender l'ensemble des éléments nécessaires à la compréhension fine d'un texte pour les restituer sous une forme acceptable dans une autre langue². Les théories traductologiques cherchent à définir comment accéder notamment au sens, à l'intention, et comment les restituer en fonction de divers critères ; aucune, à notre connaissance, n'accorde à la machine la capacité d'accéder au sens ou à l'intention. Cette conception se résume par la phrase bien connue : « un traducteur automatique voit des mots, un traducteur humain voit du sens »³.

Or il se fait que diverses formes de systématisation, d'automatisation de la pensée – de la pensée appliquée au langage – étaient déjà à l'œuvre bien avant le XX^e siècle. Leurs créateurs ne poursuivaient pas de buts mercantiles. Ils cherchaient pour la plupart une forme d'harmonie universelle, souvent liée d'une manière ou d'une autre à la réparation de la « catastrophe » babélique, que ce soit grâce à une langue qui suppléerait aux défauts des autres ou au travers de mécanismes de traduction accessibles à tous. Et ils le faisaient par des procédés de codage numérique ou symbolique qui évoquent parfois clairement certains aspects de la traduction automatique telle que nous la connaissons aujourd'hui. Pour ces chercheurs des siècles passés, la solution au problème de la communication entre les langues passait par les chiffres. En dépit de leurs limites, leurs systèmes exprimaient une conviction : il est possible de communiquer avec des personnes parlant une autre langue sans devoir l'apprendre ni faire appel à une personne parlant cette langue. Quelques siècles plus tard, cette conviction s'est concrétisée par l'entremise de machines. Sans faire nécessairement de ces savants des pionniers de la traduction automatique, l'étude de leurs travaux pousse à revoir certains préjugés sur les limites conceptuelles de procédés jugés non-intelligents.

¹ Hubert Dreyfus a notamment tenté de le démontrer dans ses ouvrages *What Computers Can't Do* (1972) et *What Computer Still Can't Do* (1992).

² Dreyfus (1972), p. 217.

³ Christine Vaufrey citée dans Lemieux (2014), p. 20.

L'éblouissement combinatoire

Combiner des mots ou des concepts de manière systématique afin d'en explorer les possibilités peut sembler dénué d'intelligence, ou du moins d'intention intelligible. Il s'agit pourtant d'une pratique fort ancienne, ainsi que l'illustre par exemple la témourah, branche de la cabale juive, qui cherche, par permutations, à découvrir des révélations de caractère divin. Elle pourrait avoir inspiré Raymond Lulle (1232(?)-1316), Franciscain majorquin qui vécut au carrefour des cultures islamique, hébraïque et chrétienne. Fait remarquable pour l'époque, nombre de ses œuvres furent rédigées en vernaculaire (pour lui, l'arabe et le catalan). Dans son *Ars Magna* (rédigé en latin), il conçoit une sorte de langue universelle combinatoire pour appréhender l'univers. Son mécanisme se compose de cercles concentriques qui permettent des combinaisons d'éléments fondamentaux afin de faire percevoir l'harmonie universelle et la mettre à la portée de tous. En effet, ce mécanisme est basé sur des lettres et des figures et est donc censé être compréhensible par des analphabètes (qu'il suppose capables de distinguer quelques lettres les unes des autres).

Il s'agit bien d'opérations mécaniques, combinatoires, à visées pourtant très élevées. Lulle ne considère toutefois pas l'ensemble des possibilités offertes, car celles qui ne correspondent pas à ses valeurs, qui ne valident pas sa vision chrétienne de l'univers, sont écartées. L'humain conserve le contrôle de la pertinence du résultat. Lulle semble avoir inspiré de nombreux érudits, notamment au XVII^e siècle, le siècle d'or des langues philosophiques et des systèmes de traduction « universels » – il est cité dans certains de leurs travaux.

Le principe des cercles concentriques sera plus tard employé par le poète Georg Philipp Harsdörffer (1607–1658). Dans *Fortsetzung der mathematischen und philosophischen Erquickstunden* (1651), il combinera préfixes, suffixes et lettres au moyen de 5 cercles pour générer 97.209.600 mots en langue allemande⁴. Les possibilités de la combinatoire seront aussi explorées en France, notamment par Marin Mersenne (1588-1648), religieux de l'ordre des Minimes, philosophe, adversaire du pansophisme et défenseur sinon initiateur du courant mécaniste qui entendait expliquer tout phénomène par les lois des mouvements matériels. Mersenne combine les lettres de l'alphabet pour estimer le nombre de noms possibles dans une langue. L'énormité du résultat, le nombre de livres nécessaires pour transcrire ces mots, l'espace nécessaire pour ranger ces livres – ils couvriraient la terre – montrent à la fois les limites et la perfection du processus, sans répondre à certaines questions « philosophiques » : Y a-t-il plus de noms possibles ou plus de choses à nommer ? Un cheveu doit-il être nommé différemment de son voisin ? Le vertige de l'immensité rappelle la Bibliothèque de Babel de Jorge Luis Borges⁵, qui s'inspira donc peut-être des travaux de Mersenne et consorts.

⁴ Findlen (2004), p. 277.

⁵ Borges (1984), p. 465.

Mersenne correspondait avec le philosophe et mathématicien René Descartes (1596-1637), lui aussi ardent défenseur du mécanisme, qui avait bien cerné les problèmes que poserait la création d'une langue philosophique (par exemple, et sans surprise : la grammaire) et ne semble pas avoir réellement cherché à en élaborer une, bien qu'il la considérât possible. Dans sa lettre du 20 novembre 1629, Descartes détaille sa pensée à ce sujet (la lettre de Mersenne à laquelle il répond a malheureusement été perdue). Descartes y évoque l'idée de faire correspondre un concept à un nombre, pour ordonner naturellement les pensées comme le sont les nombres. Une telle langue ne peut se concevoir qu'au travers de la vraie philosophie, qui permettrait de décrire clairement les idées simples dont sont composées toutes les autres. Cette langue serait aisée à acquérir et si précise que toute confusion serait presque impossible, « [...] au lieu que tout au rebours, les mots que nous avons n'ont quasi que des significations confuses, auxquelles l'Esprit des hommes s'estant acoutumé (sic) de longue main, cela est cause qu'il n'entend presque rien parfaitement⁶. »

Les nombres sont univoques, c'est une évidence, mais représentent aussi une forme d'intrusion : que vient faire l'arithmétique dans le langage ? Gottfried Leibniz possédait une copie d'au moins une partie de cette lettre, annotée de commentaires éclairants⁷ (cf. infra).

Le vertige philosophique

La recherche d'une langue philosophique, univoque, « parfaite », fascinera nombre d'érudits, en particulier au XVII^e. Descartes et Mersenne en ont débattu, et avant eux Francis Bacon (1561–1626), qui dénonçait dans le *Novum Organum* les mots vagues et les dérives de la rhétorique qui créent le flou et l'incompréhension et affirmait qu'une langue philosophique devrait être univoque : un mot recouvrirait un concept précis. Supposant que tous les humains partagent certaines conceptions fondamentales, cette langue serait donc aussi universelle.

Les conflits qui ont secoué l'Europe dans la première moitié du XVII^e siècle (Guerre de Trente Ans sur le continent, guerre civile en Angleterre) semblent avoir mis à mal la « République des lettres » et l'emploi universel du latin. L'aspiration à une « autre » langue universelle peut être vue comme une tentative de nouveau départ au travers d'un nouveau système de communication ; en parallèle, on cherche aussi des moyens de communication sûrs entre personnages importants. Les auteurs de traités consacrés à une langue universelle sont parfois aussi auteurs de traités cryptographiques. Paradoxe, du moins en apparence : on cherche à la fois à faciliter la communication et à crypter les messages. En cherchant à n'être intelligible que d'un tout petit nombre, on se rend compte qu'il y a là un moyen d'être compris d'un très grand nombre. Il est vrai qu'à première vue, un texte rédigé dans une langue incomprise peut sembler aussi impénétrable qu'un code secret.

⁶ In Couturat (1903), pp. 27-28.

⁷ Idem.

Quelle qu'en aient été les raisons précises, il est indéniable qu'une série d'ouvrages très détaillés voit le jour en quelques décennies, quelques années même. Certains de ces ouvrages tiennent du dictionnaire multilingue ou du manuel de cryptographie, d'autres créent un langage supposé universel et des systèmes d'organisation du contenu qui préfigurent les encyclopédies et ontologies à venir. On peut citer notamment les travaux d'Athanasius Kircher, Joachim Becher et Gottfried Leibniz en Allemagne (dans les états germanophones de l'Empire) ; de Cave Beck, Georges Dalgarno et John Wilkins en Angleterre.

Les corpus indexés

Athanasius Kircher (1602-1680), Jésuite allemand, propose dans *Polygraphia Nova* (1663) deux dictionnaires pentalingues (latin, italien, espagnol, Français, allemand – notons l'absence de l'anglais)⁸ qui permettent de coder et décoder de et vers chacune de ces langues. Kircher aurait initialement conçu son ouvrage à la demande de l'Empereur Ferdinand III, lequel doutait que le système cryptographique de Trithème permette de communiquer entre langues⁹ ; souverain d'un empire linguistiquement disparate, il voyait pourtant tout le bénéfice à tirer d'un tel système, s'il était réalisable. L'empereur Ferdinand mourut avant l'achèvement de l'ouvrage. Il put cependant admirer un prototype de « machine » (*artificium linguarum*) décrit par Kaspar Schott, élève de Kircher, comme une série de tiges de bois et une sorte de caisse d'orgue, et gardé jalousement secret par Kircher, sur ordre de l'empereur lui-même¹⁰.

Polygraphia Nova se base sur l'ordre alphabétique latin. Les mots (ou locutions) sont regroupées en 32 tableaux indexés par des chiffres latins, les numéros de lignes l'étant par des chiffres arabes. Pour traduire (encoder) un mot, on cherche ses coordonnées dans le premier dictionnaire (par exemple VI, 17) et on se sert de ces coordonnées pour retrouver, dans le deuxième dictionnaire, la traduction dans une autre langue. La langue « pivot » est le latin ; les coordonnées chiffrées qui permettent de trouver un équivalent sont ordonnées par rapport au latin. On peut reprocher à ce système son vocabulaire limité (un bon millier de mots) et une absence de souplesse syntaxique. Il permet cependant des marques flexionnelles qui expriment temps, mode, nombre et cas. Probablement conscient des limites de son système, Kircher conseille aux utilisateurs de se limiter à des constructions simples. *Polygraphia Nova* ne permet pas la création de mots nouveaux ; si un mot ne figure pas sur la liste, soit on emploie un synonyme, soit on abandonne l'idée qu'il exprime. Ce système est décrit notamment par George McCracken¹¹ et Umberto Eco¹², qui en soulignent les défauts. Il est intéressant de noter que cette polygraphie emprunte une voie très différente de celle explorée dans une œuvre précédente plus ambitieuse qui n'a survécu que sous forme

⁸ Kircher (1663), pp. 18ff.

⁹ McCracken (1948), p. 218.

¹⁰ Findlen (2004), pp. 270-271.

¹¹ McCracken (1948), pp. 216 ff.

¹² Eco (2001), pp. 227 ff.

manuscrite (*Novum Hoc Inventum que monia mundi idomata ad unum reducuntur* – 1660) dans laquelle Kircher tentait une organisation du contenu en catégories désignées par des sortes d'icônes (cf. infra).

Johann Joachim Becher (1635-1682) est surtout connu pour ses travaux de chimie, bien qu'il s'intéressât à de nombreux sujets scientifiques, économiques et philosophiques. Son ouvrage *Character pro notitia linguarum universalis* (1661) le place aux côtés de ceux qui emploient les chiffres arabes comme base¹³ de leur système et propose une liste de plus de 10000 mots ainsi qu'un système flexionnel qui offre de plus vastes possibilités que celui de Kircher, en théorie du moins : un nombre pour un mot, un nombre pour les conjugaisons, comparaisons, adverbialisations (dans un tableau spécifique), et un nombre pour les flexions (dans un autre tableau spécifique). On emploie donc jusqu'à trois nombres pour encoder un concept. L'indexation se fait par ordre alphabétique latin. Becher va plus loin, et probablement trop loin, en élaborant un système graphique censé permettre à tous les peuples d'employer son système (même ceux qui ne lisent pas les chiffres arabes – les nombres du premier tableau peuvent atteindre cinq chiffres). Le résultat est très compliqué et probablement plus difficile à apprendre que le système décimal en chiffres arabes¹⁴. Becher fournit le système, le lexique indexé latin, et compte sur la bonne volonté d'autres érudits pour élaborer les équivalents pour d'autres langues. Il élaborera plus tard un ouvrage encore plus ambitieux (15.000 entrées en latin et allemand), à visée essentiellement pédagogique, sur un modèle à mi-chemin entre le dictionnaire et l'encyclopédie (*Novum Organon*, 1672)¹⁵. Celui-ci constituerait en quelque sorte une tentative de marier tous les projets précédents de Becher, comme aurait pu le faire Kircher s'il avait voulu combiner les méthodes développées dans *Polygraphia Nova* et dans *Novum Hoc Inventum*.

Cave Beck (1623–1706), instituteur et religieux anglais, propose en 1657 *Universal Character, by which all nations of the world may understand one another's conceptions*, un système de codage de mots et concepts basés sur des nombres choisis arbitrairement et modifiés par exemple selon le genre. Ainsi, le même nombre désigne père et mère, puis est modifié par des lettres qui masculinisent ou féminisent le concept de géniteur·trice. Ce dispositif assez fruste représente malgré tout, selon son auteur, un progrès pour la communication entre les peuples, notamment parce que les langues regorgent d'anomalies et de synonymes superflus¹⁶, ce que la numérotation permet d'éviter.

La solution par les nombres ?

Le recours aux nombres est en effet un moyen évident d'éviter la confusion polysémique. Descartes l'avait suggéré à Mersenne. Kircher, Becher et Beck l'emploient dans ce but.

¹³ Knowlson (1975), p. 21.

¹⁴ Becher (1661), p. B.8.

¹⁵ Voir notamment Hüllen (1996), pp. 79 ff.

¹⁶ Knowlson (1975), pp. 41-42.

La question essentielle est de savoir si le codage numérique permet de communiquer autrement que de manière très rudimentaire. Paradoxalement, de tels systèmes semblent à première vue efficaces pour la communication secrète, car ils sont moins aisément décryptables que des codes basés sur de simples permutations de lettres ; ils contiennent des milliers d'items différents alors que les systèmes alphabétiques se basent sur deux douzaines de lettres. On pourrait cependant aussi leur appliquer un calcul de fréquence d'occurrence par mot/nombre plutôt que par lettre, car on peut évidemment supposer que le verbe « être » apparaît plus souvent dans un texte que le mot « thuriféraire », tout comme le « e » apparaît en français plus souvent que le « w ». L'emploi du latin comme pivot semble aussi constituer un point faible sur le plan cryptographique¹⁷.

Remarquons toutefois que ces systèmes s'apparentent à une forme de vectorisation en ce qu'ils emploient plusieurs nombres ou signes pour définir un concept, ce qui n'est pas très éloigné de ce que font les systèmes de traduction automatique actuels. Becher adopte une numérotation de base arbitraire que l'on pourrait rapprocher du « one-hot » en jargon actuel. Le codage numérique de Beck est également arbitraire en première instance, mais possède aussi une certaine similitude avec les plongements de mots : des mots proches sont désignés par le même nombre, et modifiés par un signe ; dans les plongements de mots, deux vecteurs représentant des mots/concepts proches sont « spatialement » proches.

Les systèmes décrits ci-dessus permettent en théorie de crypter ou traduire mot à mot sans rien connaître d'une langue étrangère, avec plus de précision qu'un simple dictionnaire puisqu'ils autorisent conjugaisons et flexions, mais ne créent pas une langue nouvelle. En revanche, ils traduisent automatiquement, par l'intermédiaire de nombres... La similitude avec les évolutions actuelles est indéniable.

Les langues philosophiques

A la même époque, des systèmes plus ambitieux furent élaborés afin de franchir un cap supplémentaire. Il ne s'agissait plus uniquement de clarifier la communication par le recours à un système numérique univoque, mais d'employer des symboles, des caractères dit « réels » ou « universels » qui représenteraient directement les concepts communs à tous les humains, et que chacune et chacun pourrait transmettre à l'ensemble de l'humanité, indépendamment de la langue. Parmi les projets de ce type, on peut notamment citer le *Novum Hoc Inventum* de Kircher (1660) et *The Universal Character* (1668) de John Wilkins, qui s'est probablement au moins en partie inspiré du *Ars Signorum* de l'Écossais George Dalgarno (1661).

Dans *Novum Hoc Inventum que monia mundi idomata ad unum reducuntur* (1660), Athanasius Kircher proposa une organisation du contenu en 54 catégories désignées par des sortes

¹⁷ McCracken (1948), p. 219.

d'icônes, les différents mots de chaque catégorie étant désignés par un chiffre¹⁸. Kircher s'intéressait beaucoup aux hiéroglyphes égyptiens et aux idéogrammes chinois. Son ordre était particulièrement actif en Extrême-Orient. Ses conclusions sur la nature des caractères chinois et des hiéroglyphes sont parfois erronées au regard des connaissances actuelles, mais on peut imaginer qu'il a puisé dans ces systèmes certaines idées sur l'emploi de symboles. Il publiera quelques années plus tard un ouvrage sur les hiéroglyphes, puis un autre consacré à la Chine, qui fut rapidement traduit du latin en néerlandais et en français.

Le système du *Novum Hoc Inventum* ne requiert pas l'emploi d'une langue naturelle, mais nécessite en revanche une connaissance du monde (ou une expérience du monde ?), une ontologie pour identifier dans quelle catégorie conceptuelle trouver un terme. Les catégories sont indépendantes des langues (et donc supposées universelles) mais semblent parfois incongrues.

John Wilkins (1614–1672), éminent ecclésiastique anglais (il fut évêque de Chester), membre de la Royal Society qui soutiendra son projet, développe un système complet de communication universelle : *Essay Towards a Real Character and a Philosophical Language*. En réalité, il propose deux systèmes dont celui des « caractères réels », le plus souvent décrit, fondé sur une ontologie qu'il nomme « tables philosophiques »¹⁹. Wilkins avait déjà étudié les codes de communication et le concept de « caractère » dans un ouvrage antérieur (*Mercury, or, the secret and swift messenger: Shewing, how a man may with privacy and speed communicate his thoughts to a friend at any distance* – 1641). Son *Essay* propose aussi un système grammatical détaillé (87 pages) dans lequel il cherche à établir une grammaire naturelle, philosophique, et non liée à telle ou telle langue²⁰. Cette « grammaire universelle » contient quelques originalités, dont des particules « transcendantales » qui servent par exemple à noter un emploi métaphorique d'un mot²¹ ; Wilkins a parfaitement conscience du problème de la polysémie et offre une série de solutions. Ses concepts sont classés en 40 catégories et 251 « différences » qui peuvent encore être subdivisées en « espèces » et dont l'agencement semble parfois, lui aussi, bien étrange, et forcément arbitraire²². L'arbitraire d'une catégorie peut-il être comparé à l'arbitraire du signe (Saussure, Lacan, etc.) ? En tout état de cause, les catégories de Wilkins suscitèrent la critique humoristique de Jorge Luis Borges dans *Otras Inquisitiones*²³ pour qui toute classification est arbitraire et fruit de conjectures (comment alors pourrait-elle être « universelle » ?).

Le projet des caractères réels est intéressant (comme le projet du *Novum Hoc Inventum* de Kircher) parce qu'il ne code pas une langue ; il est alinguistique, censé être purement

¹⁸ Eco (2001), pp. 235-236.

¹⁹ Fleming (2017), p. 152.

²⁰ Wilkins (1668), p. 297.

²¹ Maat (2004), p. 225

²² Pour des exemples, voir Wilkins (1668), pp. 23 ff.

²³ Borges (1984), pp. 706 ff.

spéculatif au sens de ce mot au XVIIe : speculum, miroir (des idées). Son inspiration baconienne est évidente et son rapport à une interlingua l'est aussi. Le système graphique n'est pas linéaire comme l'est la graphie alphabétique : on perçoit visuellement d'un coup d'œil l'ensemble des symboles qui construisent un concept ; les diacritiques sont placés à gauche, à droite ou au-dessus ou en dessous. Il s'agit davantage d'une image supposée véhiculer une idée directement depuis le cerveau de l'auteur vers celui du lecteur, sans codage linguistique.

L'évanouissement caractéristique

Ces systèmes, et d'autres systèmes similaires non décrits ici, ont en commun de très hautes visées (la communication universelle, l'entente entre les peuples, la réparation de la « catastrophe babélique ») ; seul Cave Beck dit explicitement que son système permettrait aussi de faire des économies, car il ne faudrait plus engager d'interprètes. Certes, Lulle élimine certaines combinaisons si elles ne correspondent pas à ses valeurs chrétiennes, mais son intention reste malgré tout l'apaisement des tensions interreligieuses par la démonstration non-violente de la supériorité du christianisme (et en cela, il est aussi rêveur que les autres).

Ils ont aussi en commun leur disparition quasi complète : plus personne ne les emploie, on en parle peu. Ils n'ont pas fonctionné. Pourquoi ? Leurs systèmes de codage, aussi ingénieux soient-ils, étaient probablement trop compliqués à mémoriser pour permettre un apprentissage aisé susceptible de mener à un usage courant. Chaque mot ou concept devait être recherché dans des tableaux dont la nomenclature n'était pas très intuitive ; dans certains cas, il fallait posséder une connaissance du monde suffisante pour déterminer dans quelle catégorie rechercher un terme donné (ce qui contredit au moins en partie le principe d'universalité d'une méthode employable par n'importe qui). L'effort cognitif était de manière générale trop important en regard des bénéfices potentiels sur le plan pratique. Bien sûr, sur le plan théorique, une langue universelle valait sans doute tous les efforts, et de toute évidence ceux des créateurs de ces modèles à prétention universelle, mais ils n'ont pas suffi. On peut aussi se demander, comme le fait Borges, citant Fritz Mauthner²⁴, ce qui se serait passé si l'on avait tenté de l'enseigner systématiquement à des enfants, dont les facultés d'apprentissage sont pour le moins étonnantes. Cette recommandation avait aussi été faite par William Petty²⁵, également membre de la Royal Society.

L'approche mathématique

Gottfried Leibniz (1646–1716), diplomate, philosophe et mathématicien allemand, adopte une approche complètement différente. Il a lu les travaux de Lulle, Kircher et Wilkins. Son œuvre de jeunesse, *De Arte Combinatoria* (1666), mentionne explicitement Lulle. Selon lui, puisque rien n'est dû au hasard dans l'univers, il est possible de dégager des principes

²⁴ Borges (1984), p. 707.

²⁵ Knowlson (1975), p. 42.

fondamentaux de traitement de l'agencement des concepts qui reflèteraient l'ordre universel divin. Sa réflexion le fait abandonner le système des catégories (aristotéliennes) pour formuler le concept d'alphabet de la pensée²⁶. Il emploiera aussi l'expression « fil d'Ariane », et postulera que l'emploi de sa langue philosophique réduira toute considération à une forme de calcul, et que tout désaccord pourra se régler en disant simplement « calculons »²⁷. Il travaillera à l'élaboration de plusieurs systèmes, sans jamais en achever aucun.

Leibniz expose l'une des formes de son alphabet de la pensée humaine dans une *Introduction à la caractéristique universelle* (1678)²⁸. Il fournit une série d'exemples concrets dans ses *Exemples de caractéristique numérique* (1679)²⁹, tous deux rédigés en latin, comme *De Arte Combinatoria*. S'inspirant de Wilkins notamment (dont il souhaiterait une traduction de l'œuvre de l'anglais au latin !), il nomme donc son système « caractéristique ». La différence fondamentale réside dans le fait que Leibniz se concentre sur les relations entre les éléments plutôt que sur la nomenclature des concepts. Il est convaincu que l'on peut analyser des énoncés en suivant des règles mathématiques et donc établir la validité d'un énoncé par calcul, ce qui résout d'une autre manière le problème éternel de la polysémie. À titre d'exemple, si l'on attribue à « animal » le couple de valeurs (+13, -5) et à « rationnel » le couple (+8, -7), les valeurs de « humain » seront obtenues en multipliant les valeurs absolues de ses constituants (puisque l'humain est un animal rationnel) : (+104, -35). Il s'agit donc d'attribuer une valeur numérique à chaque concept et d'appliquer de règles de divisibilité entre les chiffres³¹. Ainsi, à l'avenir, « raisonner et calculer sera la même chose »³².

Il s'agit d'une autre approche spéculative (à nouveau dans le sens de « miroir » que possède ce mot au XVII^e siècle) qui cherche à appréhender l'essence des concepts dans leurs relations. Le système de Leibniz est donc un système de pensée plus qu'un système de communication, d'autant qu'il n'est pas abouti ; pour se concrétiser, il doit s'appuyer sur une encyclopédie à construire par d'autres. Leibniz a bien conscience de ne pas en avoir le temps ; il doit travailler pour vivre. Le duc Ernst-August le charge d'établir l'arbre généalogique de la maison de Brunswick-Lüneburg (de laquelle sera issue la branche de Hanovre – celle du futur roi Georges I d'Angleterre) ; ces recherches lui demanderont beaucoup de temps³⁰. En 1687, le duc Georg Ludwig lui interdira même de quitter Hanovre sans son autorisation afin d'accélérer l'achèvement de ses recherches sur l'histoire de sa maison³¹. En outre, l'attribution d'une valeur numérique à chaque élément, dans le respect des règles de combinaisons mathématiques qui permettent d'en déterminer la compatibilité avec d'autres dans la

²⁶ Maat (2004), pp. 294-295.

²⁷ Maat (2004), p. 303. Cf. note 30.

²⁸ Ariew & Garber (1989), pp. 6-9 ; version latine donnée dans Gerhardt (1875-1890), vol. VII, pp. 184-189.

²⁹ Ariew & Garber (1989), pp. 10-17 ; version latine donnée dans Couturat (1903), pp. 89ff.

³¹ In Couturat (1903), p. 277. En latin.

³² n Couturat (1903), p. 28. En français.

³⁰ Aiton (1985), p. 137.

³¹ Aiton (1985), pp. 266-267.

construction des idées, a quelque chose d'artificiel, d'orienté. On pouvait reprocher aux systèmes précédents leur caractère arbitraire à divers degrés, on pourrait reprocher ici le choix forcé de nombres qui valident une conception a priori, source potentielle de biais. Le principal problème demeure évidemment la faisabilité.

Leibniz, considéré (comme Newton) comme l'inventeur du calcul différentiel et intégral, mit au point un système de notation toujours employé aujourd'hui (et plus simple que celui de Newton). Il développa également le système binaire à la base des ordinateurs actuels. Il voyait dans l'outil mathématique un instrument de progrès permettant de mettre fin aux polémiques stériles et aux conflits inutiles par une sorte d'arbitrage mathématique. Il s'agit, encore une fois, autant d'un rêve d'harmonie universelle que d'un projet rationnel au sens où il est construit selon une logique, argumenté. On peut penser ici aux travaux que mèneront plus tard Gottlob Frege ou Ludwig Wittgenstein. Que Norbert Wiener lui-même, l'inventeur de la cybernétique, considère Leibniz comme le grand précurseur dit assez son mérite : « If I were to choose a patron saint for cybernetics out of the history of science, I should have to choose Leibniz. The philosophy of Leibniz centers about two closely related concepts — that of a universal symbolism and that of a calculus of reasoning³². »

La pertinence traductologique

Pourquoi ces tentatives de mise au point d'un langage universel (souvent pasigraphies, ou d'abord pasigraphies avant d'être éventuellement complétées par un système phonétique) sont-elles intéressantes pour la réflexion traductologique ?

Parce qu'elles tendent à la recherche d'un absolu du sens, d'une interlingua, d'une forme d'énoncé déverbalisé (à reverbaler), d'un *tertium comparationis*, d'un pivot, ces éléments étant perçus comme le passage obligé du transfert entre langues, lequel est logé au cœur du processus traductif (en tout cas dans la traduction dite verticale). Ou parce que les langues philosophiques tentent d'établir une forme de langage synthétique capable d'exprimer d'une manière compréhensible par tous les idées fondamentales supposées communes au genre humain, comme la localisation tente aujourd'hui de produire sous une forme commune (très souvent l'anglais) un texte synthétisant les idées fondamentales du texte à traduire pour ensuite le déployer dans les différentes langues cibles.

Parce qu'elles font appel à une forme d'automatisation du procédé qui dans certains cas ne recourt pas – ou très peu – à l'intelligence, alors que l'on voit combien les questions d'automatisation et d'intelligence (ou d'absence d'intelligence) agitent le monde traductologico-traductionnel. Ou parce qu'elles naissent d'idéaux peut-être naïfs mais bienveillants, pacifiques, humanistes au sens plus contemporain du terme et qu'elles visent,

³² Wiener (1948), p. 12.

chacune à sa manière, à mettre fin à cette *confusio linguarum* souvent perçue comme une malédiction, ou à tout le moins une source d'incompréhension génératrice de conflit.

Enfin, et surtout, ces tentatives sont intéressantes parce qu'elles se sont soldées par des échecs. On pourrait évidemment en conclure que, précisément puisqu'elles se sont soldées par des échecs, elles tendent à démontrer que toute automatisation du ou des processus de traduction est vaine. Cependant, si on analyse les circonstances de ces échecs, les conclusions peuvent être bien différentes. Ces systèmes étaient lourds, ils pouvaient sembler abscons, ils défiaient parfois la logique ou au contraire s'efforçaient de s'y lier trop étroitement. Sans doute. Mais cela les rendait impraticables *pour des humains*. Ces mécanismes convenaient bien mieux, en théorie du moins, à des machines.

La supériorité machinique (en théorie)

Pour une machine, rechercher un mot dans une très longue liste n'est pas fastidieux. Calculer des rapports arithmétiques même compliqués est aisé. Coder et décoder des symboles choisis arbitrairement pour exprimer des concepts n'a rien de perturbant (les symboles employés dans certains systèmes auraient aisément pu être pixélisés). Ces systèmes, fruits de l'intelligence humaine au service d'un idéal de communication universelle, font appel à des procédés mécanistes.

D'où la question : comment des esprits tels que ceux-là se sont-ils fourvoyés dans une voie sans issue ? Car cette voie semble bien sans issue. Ces systèmes n'ont été adoptés ni par leurs destinataires supposés, ni même par quelques passionnés, idéalistes, espérantistes avant la lettre (bien que l'esperanto procède d'un rêve bien différent dans sa forme). Donc, de deux choses l'une : soit tous ces chercheurs se trompaient complètement, soit ils avaient l'intuition d'une solution au problème de la multiplicité des langues et des difficultés de communication qu'elle entraînait mais n'ont pas trouvé de méthode utilisable en pratique par leurs contemporains, avec leurs moyens, c'est-à-dire avec leur cerveau humain.

A la seconde hypothèse, on pourrait objecter que, dans certains cas du moins (notamment Wilkins et Leibniz), ce qui était recherché, c'était une langue philosophique, universelle, parfaite, et pas un procédé de traduction. On ne pourrait donc pas évaluer la pertinence de ces travaux dans un paradigme purement traductologique ; Il s'agissait en fait de court-circuiter la traduction, du moins la traduction entendue comme procédé ou ensemble de procédés conscients impliquant des choix. La profession de traducteur ou traductrice telle que nous la concevons n'existait pas. La solution : traduire soi-même, automatiquement, sans devoir apprendre d'autres langues. Cela n'évoque-t-il pas quelque chose ?

A cette objection, on pourrait répondre qu'une partie importante de la traductologie se base sur le principe d'une conception déverbalisée du sens (le plus célèbre exemple demeurant probablement celui de la théorie interprétative de Danica Seleskovitch et Marianne

Lederer³³) ; cette interlingua correspond à l'idée pure, univoque, exprimée précisément (en théorie) par la langue philosophique. En recherchant cette langue philosophique univoque et en présupposant que tous les humains partagent certains concepts fondamentaux (et c'est bien la conception qu'en avaient ces personnages, dans le droit fil de la pensée de Francis Bacon), on recherche donc une forme d'interlingua qui permettrait un transfert efficace d'un système langagier à un autre.

Ces recherches sont donc pertinentes et le fait qu'elles se soient orientées vers une forme de mécanisation doit par conséquent susciter la réflexion. S'agit-il d'une simplification à outrance ou d'une bonne idée en avance sur son temps ? Rappelons qu'à cette époque, il existe déjà des discours plus ou moins construits sur la traduction chez des auteurs tels qu'Etienne Dolet, Jacques Pelletier du Mans, Nicolas Perrot d'Ablancourt, Antoine Lemaistre, George Chapman, Gaspard de Tende, sans oublier les inévitables Cicéron et Saint Jérôme. Ces deux catégories d'activité semblent avoir cohabité dans une parfaite indifférence (des recherches plus approfondies permettraient peut-être de nuancer ce propos).

La supériorité machinique (en pratique ?)

La machine analytique imaginée en Angleterre dans les années 1830 et 1840 par Charles Babbage (1791–1871) ne fut jamais réalisée. La machine logique de l'Américain Allan Marquand (1853–1924) fut bel et bien construite en 1881, sans produire de résultats éblouissants. Charles Peirce, qui dirigea la thèse de Marquand, la décrit dans un article³⁴ dans lequel il exprime aussi quelques idées remarquables sur les machines, notamment que toute machine peut être considérée comme « raisonnant », en ce sens qu'il existe en certains de ses composants des relations qui n'ont pas été expressément souhaitées³⁵. Il précise toutefois qu'une machine est totalement dépourvue d'initiative, ce qui est d'ailleurs souhaitable : elle est conçue pour exécuter³⁶. De même, la mathématicienne britannique Ada Byron Lovelace (1815–1852), amie de Babbage, qui a beaucoup contribué à ses travaux et est considérée comme la première à avoir eu l'idée d'une forme de programme informatique, avait déjà postulé que les machines analytiques ne seraient capables de faire que ce que l'on pourrait leur demander de faire ; elles ne pourraient rien anticiper³⁷. Il y avait là les germes d'un débat passionnant³⁸ sur le concept d'invention qui n'a aujourd'hui rien perdu de sa pertinence, bien au contraire.

La machine arrive un demi-siècle plus tard grâce notamment aux travaux d'Alan Turing (qui deviendra lui aussi membre de la Royal Society). Turing démontre en 1936 qu'une machine

³³ Seleskovitch & Lederer (1993), notamment pp. 297 ff.

³⁴ Peirce (1887), pp. 165-170.

³⁵ Peirce (1887), p. 168.

³⁶ Peirce (1887), p. 169.

³⁷ McCully (2019), p. 165.

³⁸ Alan Turing conteste cette affirmation d'Ada Lovelace dans son article de 1950 dans la revue *Mind*.

qu'il appelle « universelle » est capable, en théorie, de réaliser n'importe quelle opération de type computationnel³⁹. Pour ce faire, il décrit un dispositif constitué d'une bande magnétique infinie divisée en cases dont on peut modifier ou effacer le caractère qui y est inscrit en fonction de l'état du système au moment de l'opération (la « décision »), et éventuellement passer à la case suivante ou précédente. Sa conception répond notamment à un problème posé par le mathématicien David Hilbert (*Entscheidungsproblem* – problème de décision) et fut initialement publiée dans un article de la société mathématique de Londres. La machine « universelle » de Turing peut effectuer toutes les opérations de calcul que pourrait effectuer un humain grâce à ce qui n'est pas encore une technologie, seulement un concept mathématique. Turing démontre aussi que le *Entscheidungsproblem* ne peut être résolu algorithmiquement, ce qui aurait en quelque sorte réalisé le rêve de Leibniz de *calculus ratiocinator*.

L'intelligence humaine, biologique, semble donc conserver certaines prérogatives. Cependant, si elle était construite, la machine de Turing pourrait réaliser toute opération réductible à une computation mathématique arithmétique, algébrique, différentielle... Par exemple des opérations sur des tenseurs. Or cette machine, ou une machine s'inspirant de ces principes, a bel et bien été construite quelques années plus tard. Turing a d'ailleurs lui-même collaboré à des projets de construction d'ordinateurs. Et la recherche en traduction automatique s'est notamment développée autour de concepts « universels » du type de ceux que Wilkins ou Leibniz avaient tenté d'établir. Warren Weaver, qui fut le premier à suggérer d'employer des ordinateurs pour traduire, y a fait explicitement référence, comme le souligne David Gunkel⁴².

Qui plus est, les plongements de mots (ou de phrases) actuellement employés en traduction automatique sont mathématiquement des tenseurs. Donc, les systèmes qui opèrent sur ces tenseurs « calculent » un résultat. On calcule de la langue. Pas tout à fait comme Leibniz le souhaitait, mais grâce à des machines qui opèrent sur la base du système binaire dont il est considéré comme l'un des inventeurs. On se souviendra par ailleurs que les systèmes de Kircher, Becher ou Beck attribuaient plusieurs nombres à un mot/concept, comme c'est le cas pour les plongements de mots, beaucoup plus développés aujourd'hui puisqu'ils sont constitués de plusieurs centaines de variables par item ; la puissance de calcul des machines actuelles permet de manipuler des tenseurs de 500 nombres, ce qu'aucun cerveau humain ne serait capable de faire. Ces machines, rappelons-le, facilitent aussi les applications de linguistique et de traductologie de corpus notamment basées sur le comptage d'occurrences et d'autres opérations de fouille de données. Les évolutions actuelles montrent que statistique et cognitif – computation et compréhension – ne sont pas des concepts opposés⁴³.

³⁹ Turing (1936), pp. 230-267.

⁴² Gunkel (1999), p. 72.

⁴³ Poibeau & Villavicencio (2018), pp. 7 ff.

L'objection préjudicielle « la machine ne pense pas, elle calcule, donc elle ne peut pas traduire » est en quelque sorte infirmée par l'absurde. Adossée à une distinction signifiant-signifié qui réserverait à l'humain l'accès au premier, pivot supposé indispensable à la traduction de ce signifié vers une autre langue, elle porte en elle des germes contradictoires, car le passage par un pivot (mathématique) constitue précisément le processus machinique de traduction⁴⁴. La machine – qui calcule – traduit sans le « vouloir ». L'humain – qui traduit – calcule bien souvent sans le « savoir ».

En conclusion : orgueil et préjugés ?

Le préjugé anti-machiniste apparaît bien futile : l'horizon de ce que les ordinateurs ne peuvent pas faire recule encore et toujours. Hubert Dreyfus affirmait en 1972 que la traduction des langues naturelles par un ordinateur était impossible et que la médiocrité des résultats suffisait à le démontrer⁴⁵. Un demi-siècle plus tard, Morten Visby, président du Conseil européen des associations de traducteurs littéraires, affirme : « Le moment est mal choisi pour se calfeutrer dans la certitude que le cerveau humain aura toujours le dernier mot face à la machine »⁴⁶. La roue a tourné.

Des machines réussissent en effet le test de Turing (qu'il appelait « jeu d'imitation »⁴⁷ ; la traduction n'en est-elle pas un ?) en validant les peurs qui font souvent naître les préjugés ; ce faisant, elles dépossèdent l'humain de ce qui lui semblait acquis à jamais : le monopole du maniement des langues. Ce monopole n'existe plus. Le traitement automatique (machinique) du langage est une réalité. On peut être chagriné de ce qui pourrait passer pour une désacralisation du langage ; il serait stérile de nier l'évidence.

Mathématiques et langues sont cependant bien moins étrangères les unes aux autres qu'il n'y paraît : les travaux brièvement décrits ci-dessus (et il en existe bien d'autres) devraient nous en convaincre. « Connais-toi toi-même », lisait-on à l'entrée du temple d'Apollon à Delphes. L'humain traduisant ne connaît (ni ne reconnaît) peut-être pas assez les tendances profondes de son esprit à systématiser, codifier, calculer pour clarifier : or traduire, n'est-ce pas aussi éclairer ?

⁴⁴ Voir par exemple Lemieux (2014), p. 23.

⁴⁵ Dreyfus (1972), p. 217.

⁴⁶ Visby (2020), p. 28, notre traduction.

⁴⁷ Turing (1950), p. 1.

Références bibliographiques

Aiton, E. J., *Leibniz, A Biography*, Adam Hilger Ltd., 1985.

Ariew, Roger & Garber, Daniel (eds. & transl.), *G. W. Leibniz Philosophical Essays*, Hackett Publishing Company, 1989.

Becher, Johann Joachim, *Character pro Noticia Linguarum Universalis*, Johannis Georgii Spörlin, Frankfurt/Main, 1661.

Borges, Jorge Luis, *Obras Completas (1923-1972)*, Emecé Editores, 1984.

Cooper, S. Barry & Van Leeuwen, Jan (eds.), *Alan Turing, His Work and Impact*, Elsevier, 2013.

Copeland, B. Jack (ed.), *The Essential Turing - Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence and Artificial Life: Plus the Secret of Enigma*, Oxford University Press, 2004.

Dreyfus, Hubert, *What Computers Can't Do*, Harper & Row, 1972.

Dougal, James, *The Mirror of Information in Early Modern England – John Wilkins and the Universal Character*, Palgrave MacMillan, 2017.

Eco, Umberto, *La recherche de la langue parfaite dans la culture européenne*, trad. Jean-Paul Manganaro, Éditions du Seuil, 2001.

Findlen, Paula (ed.), *Athanasius Kircher, The Last Man Who knew Everything*, Routledge, 2004.

Gerhardt, Carl Immanuel (ed.), *G. W. Leibniz: Die philosophischen Schriften*, 7 vols. (Berlin, 1875-90), Georg Olms Verlag, 1978.

Gunkel, David, « *Lingua Ex Machina, Computer-Mediated Communication and the Tower of Babel* », in: *Configurations*, vol 7(1), John Hopkins University Press, 1999.

Hüllen, Werner, « *Johann Joachim Becher (1635-1682), a little known opponent of Comenius' theory of language and language learning* », in: *Historiographia Linguistica* 23:1-2, John Benjamins, 1996.

Kircher, Athanasius, *Polygraphia Nova et Universalis*, Varesii, Rome, 1663.

Knowlson, James, *Universal Language Schemes in England and France*, University of Toronto Press, 1975.

Leibniz, Gottfried, *De Arte Combinatoria*, Leipzig, 1666.

Lemieux, René, « La traduction à l'époque de sa reproductibilité technique ou l'impossible dissonance interculturelle », in : *Les Dissonances du vivre-ensemble*, Actes du colloque CENAT, 2014.

Maat, Jaap, « Philosophical Languages in the Seventeenth Century: Dalgarno, Wilkins, Leibniz », in: *The New Synthese Historical Library*, vol. 54, Kluwer Academic Publishers, 2004.

McCully, Emily Arnold, *Dreaming in Code – Ada Byron Lovelace, Computer Pioneer*, Candlewick Press, 2019.

McCracken, George E., « Athanasius Kircher's Universal Polygraphy », in: *Isis*, vol. 39(4), 1948.

Peirce, Charles Sanders, « Logical Machines », in: *The American Journal of Psychology* I, 1887.

Poibeau, Thierry & Villavicencio, Aline (eds.), *Language, Cognition, and Computational Models*, Cambridge University Press, 2018.

Seleskovitch, Danica & Lederer, Marianne, *Interpréter pour traduire*, La Sorbonne, Didier Érudition, 1993.

Turing, Alan, « Computing Machinery and Intelligence », in: *Mind*, Vol. LIX, n°236, 1950.

Turing, Alan, « On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem », in: *Proceedings of the London Mathematical Society*, Ser. 2, 42, 1936, pp. 230–267.

Visby, Morten, « The Future Relationship of Literary Translation and AI », in: *Counterpoint* (4), 2020.

Wiener, Norbert, *Cybernetics: or, Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT Press, 1948.

Wilkins, John, *An Essay Towards a real Character and a Philosophical Language*, Gellibrand & John Martin, Londres, 1668.