



L'ORDINATEUR: PRODUIT DE L'INSPIRATION, TRANSPIRATION ET COOPERATION

Konrad Zuse

Lors de la séance d'ouverture du 1er PANORAMA DE L'INFORMATIQUE, à Liège, 1er-6 septembre 1981, organisé par Daniel Dubois, le Professeur K. Zuse reçut la "Médaille d'Or" de l'Université de Liège, comme récompense de l'ensemble de son oeuvre.

La conférence "L'ordinateur, l'oeuvre de ma vie" faite par K. ZUSE à cette séance inaugurale du 1er PANORAMA DE L'INFORMATIQUE, au Palais des Congrès de Liège, le 1er septembre 1981, n'ayant jamais été publiée dans une revue, nous allons donc en donner le texte complet.

Le texte original rédigé par K. Zuse est en allemand et on doit à André Dubois, la traduction en français après une longue discussion avec K. Zuse sur la signification des termes techniques utilisés.

C'est ce texte en français que K. Zuse a présenté lors de cette manifestation. Il reflète bien ce qu'il pensait de l'ordinateur: le produit de l'inspiration, de la transpiration et de la coopération.

L'ORDINATEUR, L'OEUVRE DE MA VIE

"Mesdames et Messieurs,

C'est un grand plaisir pour moi d'avoir l'honneur de vous parler de mes travaux dans le domaine du développement des ordinateurs. Pour la première fois, je fais un exposé en français et j'espère le faire d'une manière suffisamment claire.

Je suis fier d'être un "outsider". Mon imagination vagabondait déjà au début des années trente, alors que j'étais jeune étudiant à

l'Ecole Supérieure Technique de Berlin-Charlottenburg. Et Berlin était une belle ville, offrant bien des agréments durant les heures de liberté que nous laissaient nos études.

J'ai toujours été attiré par les idées nouvelles, mais mon amour de la recherche n'avait pas encore trouvé la voie définitive. Cette voie, je pense qu'elle m'a été tracée par l'horreur que me causaient les innombrables calculs compliqués auxquels j'étais astreint pendant mes études d'ingénieur civil. Le projet s'est alors imposé à moi de créer des machines calculatrices qui effectueraient toutes ces opérations fastidieuses à notre place. D'étape en étape, j'en arriverais à concevoir finalement le principe d'un matériel ayant l'ampleur et les possibilités de ce que nous appelons aujourd'hui un ordinateur.

Je ne connaissais presque rien des calculatrices fabriquées à cette époque, et ce fut sans doute un bien, car cela me permit de m'engager dès le départ dans le sens de la nouveauté, c'est-à-dire le recours à des instructions programmées, au système arithmétique binaire et à ce qu'on appelle aujourd'hui l'arithmétique flottante (système semi-logarithmique à virgule flottante).

J'ignorais alors les travaux antérieurs de l'Anglais Babbage, aussi bien que les recherches en cours aux Etats-Unis et en Angleterre.

Il était impensable pour moi de trouver des appuis financiers pour réaliser des plans qui n'étaient qu'incomplètement élaborés. J'ai commencé mes premières constructions dans un modeste atelier installé dans la maison de mes parents; ceux-ci m'aidèrent dans la mesure du possible, ainsi qu'un petit groupe d'amis qui mirent à ma disposition leurs petites économies, ou travaillèrent avec moi. Ma situation était fondamentalement différentes de celle des chercheurs américains ou anglais qui bénéficiaient de moyens financiers et techniques incomparablement supérieurs.

En 1935 (mil neuf cent trente-cinq), les calculatrices étaient essentiellement mécaniques. L'électro-mécanique faisait timidement son apparition dans les machines à cartes perforées. Quand j'envisageai d'utiliser des relais pour réaliser une machine comportant à la fois un poste de calcul et un réserve de mémoire, je fus effrayé par l'idée de l'énorme place que prendraient des armoires contenant des milliers et des milliers de relais. Il fallait à tout prix en réduire le volume afin de donner à la machine des dimensions acceptables. J'y parvins en ayant

recours à une technique spécialement étudiée à cette fin: celle des interrupteurs mécaniques ou mechanical switching. En garnissant le bloc-mémoire de toute petites plaquettes métalliques, je résolus le problème volume et coût de construction. Encouragé par ce succès, j'étendis l'usage de cette technologie, moderne pour l'époque (1936), (mil neuf cent trente-six), aux divers composants de mon projet; et c'est ainsi que naquit en 1938 (mil neuf cent trente-huit) ma première machine, la Z 1 (Z un), entièrement mécanique, mais de fiabilité douteuse. Je compris que le réseau de connexions entre les différentes parties de l'engin et la complexité des manoeuvres dépassaient les possibilités d'une construction purement mécanique, et décidai d'équiper de relais électro-mécaniques mon modèle suivant: celui-ci, le Z 2 (Z deux), fut terminé en 1939 (mil neuf cent trente-neuf), mais ne constitue qu'un prototype d'essai. Le premier modèle, dont je puis dire qu'il répondait déjà de manière satisfaisante à ce que j'en attendais, et constituait en fait le premier ordinateur fonctionnel, sortit en 1941 (mil neuf cent quarante-et-un) de mon petit atelier de Berlin. Non seulement je pus le présenter à des personnes compétentes, mais il fut utilisé, notamment par les bureaux de l'Institut de Recherches Aéronautiques allemand. C'était le Z 3 (Z trois).

Déjà pour la construction du modèle mécanique, j'avais inventé une combinatoire conditionnelle qui permettait de relier les différentes parties susceptibles de ne prendre que deux positions. Ce système s'apparentait au calcul de la logique mathématique. Ces notions, aujourd'hui, nous paraissent naturelles; mais alors on était à l'aube de l'algèbre logique. Le succès du système à relais fut favorisé par l'invention des relais électro-mécaniques, qui constituaient l'accessoire idéal pour traduire les opérations fondamentales du calcul logique: la conjonction, la disjonction et la négation, par des commutations en série et en parallèle et des contacts statiques. Un de mes amis, Helmut Schreyer, travaillait justement en 1937 (mil neuf cent trente-sept) à la mise au point d'éléments électroniques. Schreyer avait des idées avancées qui s'accordaient bien aux miennes. Il étudiait notamment le moyen d'utiliser des tubes pour réaliser les circuits répondant aux lois du calcul logique qui me guidaient moi-même. Malheureusement, ces perspectives paraient sans doute trop sur le futur, et ne trouvaient guère d'écho autour de nous.

Les années de guerre ne nous facilitèrent pas la tâche, bien au contraire: je fus d'abord mobilisé, puis revins dans la vie civile grâce à l'intervention de la société de construction aéronautique où j'étais occupé comme ingénieur. Schreyer fut de son côté détourné en grande partie de ses travaux de recherche, de sorte qu'à la fin des hostilités, seul un petit prototype comportant une centaine de tubes était au point. Je regrette beaucoup de n'avoir pu continuer après la guerre une agréable et fructueuse collaboration avec Schreyer, mais ce dernier, ne prévoyant pas un redressement économique en Allemagne avant longtemps, préféra émigrer au Brésil.

A mesure que la guerre se prolongeait, les conditions de travail devenaient de plus en plus difficiles: malgré cela, et avec l'aide de l'autorité militaire, je pus construire et mettre à peu près au point un nouveau modèle, le Z 4 (Z quatre) qui était de même conception que le Z 3 mais d'une capacité nettement plus importante. Début 1945 (mil neuf cent quarante-cinq), la situation devint intenable à Berlin; mes modèles Z 1, 2 et 3, et une partie de mes plans disparurent dans les bombardements. Si je voulais sauver le Z 4, il fallait quitter Berlin pour un région moins exposée. Au terme d'une odysée pleine de périls, quelques amis et moi-même atteignirent la Haute-Bavière; un village alpestre nous accueillit, où nous allions rester un bon bout de temps, la machine et nous.

Pour nous, Allemands, la fin de la guerre signifiait l'interruption temporaire de tout progrès technique dans le domaine naissant de l'informatique.

Petit à petit, des nouvelles nous parvenaient d'Outre-Atlantique, notamment au sujet des travaux d'Aiken, Stibitz et Eckert-Mauchly. Alors que le premier modèle électronique ENIAC faisait sensation dans la presse mondiale, rien n'était diffusé de ce qui avait été découvert chez nous, pas plus d'ailleurs que du très important appareil électronique mis au point en Angleterre sous le nom de Colossus.

J'avais repris entretemps, de manière quasi-artisanale, le perfectionnement de mon Z 4 (Z quatre). Son existence commençait malgré tout à être connu ici et là, et à capter l'intérêt des spécialistes malgré l'énorme publicité donnée prioritairement aux inventions américaines. Un avantage de ma machine était qu'elle fonctionnait.

C'est ainsi que, en 1948 (mil neuf cent quarante-huit), le Prof. Stiefel, de l'Ecole Technique Supérieure Confédérale de Zürich, vint voir ma machine et fut séduit par ses possibilités. Décision fut prise d'apporter encore quelques perfectionnements, puis d'utiliser le Z 4 à l'Ecole de Zürich. En 1950 (mil neuf cent cinquante), une démonstration eut lieu à l'E.T.H. Zürich en présence d'une centaine d'industriels et de représentants du monde scientifique. En cette année-là, le Z 4 était vraiment le seul ordinateur marchant en Europe d'une manière satisfaisante.

C'est aussi à ce moment que j'eus les moyens nécessaires pour installer une usine à Neukirchen, en Hesse: avec le concours de collaborateurs dévoués et compétents, la fabrication et la vente de matériel commencent bientôt.

Des applications de genres très différents furent à la base de nos premiers contrats: nous eûmes à répondre aussi bien aux besoins de l'industrie optique qu'à des problèmes de topographie ou à des études entreprises par des universités. Cette variété de programmes à résoudre constituait une des difficultés majeures pour une société qui débutait commercialement. De nouveaux modèles allaient être successivement conçus et fabriqués; d'abord les Z 5 (Z cinq) et Z 11 (Z onze), encore équipés de relais, et qui rendaient pas mal de services aux clients; ensuite, passant à l'électronique, le Z 22 (Z vingt-deux), à tubes, et le Z 23 (vingt-trois) à transistors. Ces machines se caractérisaient par une grande flexibilité logique et, pour cette raison, étaient appréciées par les mathématiciens.

A côté des ordinateurs, et pour répondre aux souhaits du monde de la topographie et de la géodésie, nous avons élaboré un type ultra-moderne de machine à dessiner, le Graphomat Z 64 (Z soixante-quatre), qui au départ de données calculées par ordinateur, dessinait automatiquement et de façon très précise des plans et des cartes.

Entretemps, d'autres modèles d'ordinateurs, les Z 25 (vingt-cinq) et Z 31 (trente-et-un) étaient sortis: notre matériel, qu'il fût de petite ou de moyenne dimension, était surtout apprécié par les milieux industriels et scientifiques à cause de son efficacité et de sa grande souplesse d'utilisation.

Tous ces développements avaient eu pour contre-partie une immobilisation croissante de capitaux, et les besoins financiers m'obli-

gèrent à chercher de solides associés. C'est ainsi que, progressivement, mon entreprise est passée sous le contrôle de la Siemens A.G.

Nous étions alors en 1969 (mil neuf cent soixante-neuf); j'avais consacré une large partie des vingt dernières années à la direction de l'affaire, qui avait pris le pas sur mon activité créatrice. Dois-je vous dire combien j'apprécie aujourd'hui la possibilité qui m'a été donnée de me tourner à nouveau vers la recherche?

On nous demande souvent, à nous, pionniers de l'ordinateur, si nous avons prévu dès le début le formidable essor que prendrait l'informatique, avec toutes les conséquences que cela comporte. On parle volontiers aujourd'hui de la responsabilité des savants, et l'on décrète que, dès les premiers pas effectués dans le sens d'une technologie nouvelle, ils devraient imaginer les conséquences sociales les plus lointaines de leurs inventions. Ma propre expérience me permet de dire que, en 1937 (mil neuf cent trente-sept), nous n'avons eu qu'une vague idée de ce qui se profilait à l'horizon, et, si même nous en avons eu conscience, on ne nous aurait pas cru. Notre but, à l'époque, était simplement de créer des machines automatiques capables de délivrer les ingénieurs et les chercheurs d'une contrainte insupportable et de leur faire gagner un temps précieux.

Même mes collègues de l'usine d'aviation qui m'employait, étaient sceptiques: ils considéraient mes projets avec un intérêt certain, mais se demandaient si la machine fonctionnerait réellement bien, et même dans ce cas, si elle constituerait jamais autre chose qu'un "ingénieur jouet". Au début de l'électronique, lorsqu'on évoquait la perspective de multiplier par mille la rapidité des calculs, on nous prenait pour des lunatiques.

C'est seulement au sein d'un petit cercle d'"initiés" que l'on pouvait discuter utilement, avoir un dialogue constructif, échanger des idées, imaginer par exemple qu'un ordinateur pourrait un jour jouer aux échecs.

Dans le domaine de la recherche, il existe un seuil en-deçà duquel il est impossible d'avoir une vue d'ensemble sur l'avenir. Seul le chercheur entrevoit quelque chose, et encore à court terme: il se trouve comme devant son petit enfant qui va grandir. Et quand l'invention commence à retenir l'attention de l'opinion, le petit enfant est devenu un adolescent vigoureux au caractère bien affirmé, soucieux

déjà d'échapper à la tutelle de ses parents.

Je souhaite aborder maintenant l'aspect logique du développement des computers. Comme je viens de le dire, il s'agissait au départ de résoudre les calculs numériques d'une manière mécanique. Bien des étapes devraient être franchies avant de pouvoir imaginer que le processus engagé pourrait dépasser le domaine des chiffres et mener, à l'extrême, à la création d'une intelligence artificielle avec ce que cela comporte à la fois de merveilleux et de dangereux.

Je franchis néanmoins très vite la première étape, car je compris que je devais me servir de la logique mathématique, m'inspirer du langage de Boole, utiliser la technique du Oui-Non (du Bit), et élargir la notion de "donnée" afin qu'elle ne reste pas limitée à celle de "nombre". En mettant en pratique la technique des relais pour résoudre les problèmes compliqués de connexions, je m'orientai vers ce qu'on appela plus tard l'algèbre des circuits binaires.

Pour les rendre accessibles au calcul, il fallait traduire en données les chaînes de symboles et les séquences d'instructions constituant le programme. Ce programme devait, si possible, pouvoir être adapté à n'importe quelle application ou même se modifier automatiquement à cette fin.

A ce problème était liée la conversion d'adresse des registres appelée maintenant "indexing" et que je traduis d'une manière moins ésotérique par: maniabilité du répertoire des informations stockées et des instructions mémorisées. Cette possibilité de conversion est importante notamment pour l'introduction de sous-programmes et les manœuvres de branchement (par exemple, passer d'une partie d'un programme à une autre partie, ce passage s'effectuant automatiquement par l'ordinateur en fonction du résultat de ses calculs antérieurs).

La mémorisation des programmes a constitué un grand pas en avant; elle fut réalisée en 1945 (mil neuf cent quarante-cinq) par John v. Neumann. Les conditions très difficiles dans lesquelles j'ai dû travailler pendant la guerre ne m'ont pas permis d'atteindre ce stade avant la fin des hostilités. Faute de temps et de moyens matériels, je ne pus mettre en pratique les possibilités de l'indexing et du branching.

Les blocs-mémoire n'avaient pas la capacité que j'aurais souhaitée, et, pour raison d'économie, je ne pouvais qu'utiliser des bandes perforées pour enregistrer les programmes. J'avais prévu d'équiper la machine Z 4 de plusieurs lecteurs de bandes qui auraient permis de combiner entr'eux plusieurs programmes ou de passer à volonté de l'un à l'autre; j'élaborais des plans qui, s'ils avaient pu être conduits à leur terme et réalisés, auraient permis de doter mon Z 4 d'un compilateur, c'est-à-dire d'un traducteur de programme en langage machine. Comme vous n'ignorez pas qu'en 1944 (mil neuf cent quarante-quatre) Berlin était bombardée à peu près tous les jours, vous comprendrez que ces projets n'ont pu être concrétisés à cette époque, ni pendant les premières années de l'après-guerre. La petite équipe de collaborateurs qui avait quitté Berlin avec moi en direction des Alpes bavaroises allait petit à petit se disperser. J'improvisai un petit atelier dans le village alpestre qui nous hébergeait, afin d'apporter, tant bien que mal, quelques améliorations à la machine que je venais de sauver du désastre. Après que le Z 4 eût été transféré à l'E.T.H. à Zürich en 1949 (mil neuf cent quarante-neuf), je pus encore le perfectionner avec le concours de l'équipe du Prof. Stiefel et en me servant de plans qui avaient échappé aux destructions de la guerre.

D'aucuns se plaisent aujourd'hui à souligner que les premiers ordinateurs ne répondaient pas aux notions d'indexing et de branching, maintenant choses courantes; je leur répondrai qu'ils oublient de se replacer à l'époque et dans les conditions qui ont vu naître les ordinateurs. Les progrès se réalisent par étapes, certaines étant d'ailleurs prioritaires par rapport à d'autres. Mes propres efforts ont tendu par priorité à la conception de machines aussi universelles que possible dans le sens de la logique et convenant spécialement aux applications mathématiques.

Comme je l'ai déjà dit, il n'était pas question, durant les premières années d'après-guerre, de travailler au développement du hardware. Dans le calme de la montagne, j'en profitai pour mettre de l'ordre dans mes projets et approfondir mes idées sur ce que j'appelais le plan-calcul, qui peut être considéré comme étant le premier langage algorithmique permettant de formuler avec exactitude n'importe quelle instruction, de poser n'importe quel problème à l'ordinateur.

J'ai consacré beaucoup de temps à l'élaboration de ce plan-

calcul, dont je ne crois pas surestimer la valeur et qui, aujourd'hui encore, représente l'une des conceptions qui me tiennent le plus à coeur. S'il avait pu être diffusé alors, il aurait pu avoir une importance considérable pour le développement de l'informatique. Mais, c'était matériellement impossible en Allemagne, à cette époque, où, dans ce domaine, tous les regards étaient tournés vers les Etats-Unis.

Après toutes ces évocations du passé, je désire maintenant vous parler de quelques-unes de mes idées concernant le présent.

Du côté du hardware, nous sommes passés successivement de la mécanique à l'électromécanique, puis à l'électronique, dont les progrès fantastiques nous mènent maintenant à la technique des semi-conducteurs intégrés. De ce point de vue, nous sommes en pleine évolution et devons nous attendre à des choses absolument étonnantes. Certes, l'ordinateur ne peut pas encore rivaliser, sous certains aspects, avec la prodigieuse richesse du cerveau humain. Mais il est sûr que l'ordinateur pourra résoudre automatiquement et à une rapidité étonnante des problèmes de plus en plus compliqués. Je n'évoquerai au passage que ses possibilités futures dans les domaines de la logique et de la mémoire associative.

A première vue, le matériel paraît encore coûter très cher: mais si je compare ce coût avec la valeur inestimable des résultats qu'il permet d'atteindre, si - n'ayant pas peur d'appliquer ce mot à l'ordinateur - je constate qu'il devient de plus en plus "intelligent", je crois pouvoir dire qu'il nous procure, et nous procurera de plus en plus, de l'"intelligence à bon marché".

Un autre aspect que je voudrais souligner concerne l'utilisation des ordinateurs: alors que, au début, les techniciens et les scientifiques étaient attirés par l'usage du computer, depuis dix ou vingt ans, ce sont les applications commerciales et administratives qui ont largement pris le pas sur les applications scientifiques, et représentent actuellement 80 à 90% du marché. Malgré cette évolution, je pense que les progrès futurs de l'informatique resteront essentiellement du domaine des ingénieurs et des chercheurs scientifiques, comme ce fut le cas dans le passé.

L'ordinateur prend une place grandissante dans la vie des nations. Le computer étant par essence neutre, son rôle devient considérable aussi bien dans les démocraties dites capitalistes que dans les pays dits socialistes. C'est un outil merveilleux en ces temps de planification en tous domaines. Encore faut-il l'utiliser avec prudence, car le choix des données et la manipulation des résultats, suivant qu'ils sont effectués honnêtement ou non, peuvent conduire au meilleur ou au pire. Les utilisateurs de computers doivent dès lors prendre conscience du rôle capital qu'ils vont jouer dans la vie moderne et de l'énorme responsabilité qui, de ce fait, pèsera sur leurs épaules.

L'expérience a montré plus d'une fois qu'il vaut mieux ne pas donner une trop large publicité à des idées nouvelles, lorsque celles-ci se trouvent encore à l'état d'ébauches et que vos interlocuteurs ne sont pas prêts à les accepter. Persuadé que, sur ce dernier point, ce n'est pas le cas aujourd'hui, je vais me hasarder à soulever devant vous deux ou trois de ces questions.

Je considère comme un problème actuel l'émancipation du traitement de l'information: je veux dire par là que l'informatique devrait se dégager de ces conceptions trop souvent théoriques et prendre une tournure plus pratique, sans pour cela perdre de son exactitude. L'informatique ayant été, à l'origine, l'oeuvre de mathématiciens, ces derniers ont tendance à la conserver sous leur tutelle. Et comme ils ont leur propre langage, celui-ci n'est pas toujours compris par les utilisateurs.

L'ordinateur est d'une grande utilité pour les physiciens théoriques et pratiques. Mais tous ces travaux restent conditionnés par le cadre trop étroit des théories admises, telle la théorie des quanta et les diverses conceptions qui en découlent. Le concept du quantum tend à s'opposer victorieusement au continuum, concept classique de la continuité dimensionnelle. Toutefois, la théorie des quanta ne peut s'appliquer qu'à quelques domaines bien particuliers. On travaille comme auparavant au moyen d'équations différentielles à l'intérieur d'un espace conçu comme continu, ce qui étouffe notre capacité intuitive. Nous sommes encore très éloignés d'une digitalisation véritablement logique. Depuis longtemps, je suis obsédé par l'idée de "computing universe", mais, jusqu'à présent, je n'ai pas réussi à dépasser le cadre des grandes généralités. Je pense à la digitalisation logique de tous les phéno-

mènes physiques, que l'on pourrait aussi appeler dans un autre langage la quantification totale. Ces travaux sont en liaison étroite avec l'idée d'automates cellulaires.

Je suis obligé de dire que, lorsque j'aborde cette question, même avec un pur physicien, la conversation ne va généralement pas très loin: nos points de vue sont encore trop éloignés l'un de l'autre.

Le computer joue également un rôle de plus en plus important dans la modernisation des techniques de fabrication. La machine-outil contrôlée par ordinateur en est un bel exemple. Mais nous sommes encore loin d'imaginer les performances fantastiques que nous pouvons attendre de l'ordinateur dans ce domaine. La nature possède encore une énorme avance sur nous. Chaque cellule organique prise séparément constitue une unité qui est capable de se reproduire elle-même. La découverte de ce principe d'auto-reproduction, aussi appelée auto-réplication, a constitué un pas décisif dans la connaissance de l'évolution de la vie organique. La nature se sert donc, pour se reproduire, de noyaux différents de ceux que nous utilisons pour fabriquer. Plusieurs savants se sont déjà penchés sur le problème de savoir jusqu'à quel point nous pourrions imiter la nature pour faire progresser nos techniques de fabrication. Le mathématicien John v. Neumann a tenté de résoudre le problème des "self-reproducing systems" dans le cadre des automates cellulaires, mais ses travaux n'ont pas dépassé le stade de la théorie. Pour ma part, je crois que l'on gagnerait beaucoup de temps si l'on abordait ces recherches sous l'angle de la pratique plutôt que de la théorie. L'ingénieur que je suis se demande s'il est possible de concevoir une machine-outil qui serait capable de se "reconstruire" automatiquement par elle-même. L'aspect technique de cette question a un caractère primordial: or, de ce point de vue, il ressort que les technologies de fabrication sont beaucoup trop complexes pour arriver maintenant à des résultats pratiques satisfaisants. Ce n'est que par étapes successives que nous pourrions réaliser un tel processus, et en partant d'engins très simples au début. Peut-être sera-t'il difficile de progresser dans ce sens, si, par ailleurs, on ne cherche pas à simplifier les techniques de construction. Mais mes réflexions me portent à croire que la chose est fondamentalement possible.

Evidemment, penser qu'un jour, les machines pourront s'"auto-reproduire" comme la Nature le fait d'une manière si prodigieusement

parfaite, peut sembler relever de la science-fiction. En y réfléchissant bien, ce n'est pas nécessairement le cas: dans un domaine connexe, ne fait-on pas déjà des études en vue de développer un organisme au départ d'une cellule artificielle; des mathématiciens ne font-ils pas des recherches analogues dans le cadre des automates cellulaires? Parce que l'auto-réplication des machines ne pourra sans doute se réaliser que dans un avenir lointain, faut-il renoncer à y penser systématiquement? L'expérience des dernières décennies nous montre d'ailleurs que la notion de "lointain" est très relative, et déjà bien différente de ce qu'elle représentait au siècle dernier, et même au début de ce siècle. C'est pourquoi je pense qu'il nous faut être constamment prêts à accepter et à utiliser les progrès sensationnels que les prochaines années, les prochaines décennies nous apporteront.

L'ère de l'ordinateur est devant nous, et je ne puis m'empêcher de rêver aux immenses possibilités qu'elle est susceptible d'offrir à notre Monde.

Lorsque j'avais vingt ans, vous ai-je dit en commençant cet exposé, mon imagination vagabondait volontiers. Vous pouvez constater que, cinquante années ayant passé, je n'ai pas changé à ce point de vue.

J'espère que, malgré le caractère technique de certains passages de ma conférence, j'ai réussi à me faire comprendre assez clairement, et je tiens, pour terminer, à vous remercier, Mesdames et Messieurs, de votre aimable attention."

Référence

Ce texte est extrait d'une conférence publiée in:

Dubois D. (1993), Les idées, toujours d'actualité, de l'inventeur du premier ordinateur, le Dr. Ing. K. Zuse, in Actes du 3ème Colloque HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE, INRIA, Institut National de Recherche en Informatique et Automatique, SOPHIA ANTIPO-LIS, FRANCE, 13-15 octobre 1993.

