



5. Annexes techniques

Les progrès en informatique

Le texte suivant est extrait d'une conférence de M. Kenyard Randall intitulée « Trente ans de progrès en informatique » lors des journées du troisième âge en Juin 2023.

Mon but ici est de vous exposer les progrès que l'informatique a fait depuis que vous vous êtes retirés de la vie active, afin de vous tenir au courant. On a à notre disposition aujourd'hui deux types distincts de machines : les ordinateurs et les terminaux. Je vais vous les présenter succinctement, ainsi que les évolutions de ce que vous avez connu un jour sous le nom d'Internet.

Ordinateurs

Les ordinateurs datent des années 1980. Il s'agit de machines contenant une unité centrale capable de traiter elle-même l'information. Cette unité centrale, qui reposait aux débuts de l'informatique sur un seul microprocesseur, repose aujourd'hui sur des réseaux de microprocesseurs travaillant en parallèle, suivant l'architecture dite de traitement parallèle scalaire (Scalable Parallel Processing). Dans les ordinateurs grand public, on en compte entre 2 et 16.

La quantité de mémoire vive moyenne utilisée dans les ordinateurs a connu une forte augmentation au début du siècle, mais semble s'être stabilisée aujourd'hui. Les ordinateurs grand public actuels comptent en moyenne 256 Mo de mémoire vive (RAM).

L'affichage a délaissé depuis bien longtemps les encombrants écrans à tube cathodique, grâce à l'avènement des écrans plats à plasma haute définition. Ces écrans font généralement 21 pouces en diagonale et peuvent suivant les applications être en orientation paysage ou portrait. La résolution graphique de base des sous-systèmes graphiques est de 3000*2000 en 24 bits (16 millions de couleurs), les applications de PAO requièrent 5250*3500 en 32 bits. Il existe des sous-systèmes de restitution 3D, basés

sur les techniques holographiques : essentiellement utilisés dans certains jeux, la qualité médiocre de ces systèmes en fait des gadgets subalternes.

La technologie utilisée aujourd'hui pour les mémoires de masse est pratiquement la même depuis les années 1990. On utilise toujours des disques durs, plus rapides et avec un plus haut débit que leurs ancêtres, mais basés sur le même principe. Les ordinateurs en possèdent généralement plusieurs avec des capacités se comptant en dizaines de teraoctets (To). Les données sont réparties sur plusieurs disques et un des disques ne contient que des données de vérification afin d'assurer l'intégrité des données en cas de panne d'un des disques sans qu'il soit besoin d'effectuer des sauvegardes (système RAID : Redundant Array of Independent Disks).

Le stockage de données, qui s'effectuait sur des « disquettes » ou sur des disques lasers non réinscriptibles, a été avantageusement remplacé par les batteries de lecteurs de plugdisks : une série d'emplacements (en moyenne 5) permettant d'insérer de petites cartouches contenant un disque laser réinscriptible d'une capacité de 1,4 To.

Enfin, tous les ordinateurs bénéficient d'une prise d'accès au réseau, ce qui leur permet d'accéder aux autres équipements de la maison et d'être joints depuis n'importe quel terminal réseau. Pilotant les téléviseurs et les systèmes de sonorisation de la maison, l'ordinateur d'aujourd'hui remplace avantageusement les anciens magnétoscopes et autres chaînes haute-fidélité.

Réseau

Le réseau a connu bien des évolutions depuis sa création et sa découverte par le grand public. L'effet de mode dont « Internet » (la première d'une longue liste d'appellations du réseau) a bénéficié durant la deuxième moitié des années 1990 a entraîné une congestion générale des lignes, trop peu nombreuses et de trop faible capacité pour soutenir la demande. Seule la découverte de la fibre plastique (ou fibroplastique) a permis au réseau de continuer à évoluer : utilisée conjointement avec les modems optiques, cette ligne peu coûteuse offre des débits de l'ordre de 100 Mo/s pour les particuliers. L'homogénéisation des réseaux informatiques et téléphoniques a rendu possible un câblage global au



fibroplastique, ce qui fait que le réseau offre des débits de l'ordre de plusieurs To/s, à comparer avec les quelques Mo de ses débits.

Si à l'origine le réseau ne faisait que connecter des ordinateurs entre eux, en transportant des données que n'exploitaient que les ordinateurs, il a vite évolué pour intégrer l'antique téléphone (devenu plus tard le fibrophone), puis la télévision (qui de manière étonnante n'a toujours pas changé de nom) et toutes sortes de services à la demande (jeux, cinéma, téléchargement de musiques, journaux, logiciels...)

Terminaux réseau

On appelle «terminal réseau» toutes les machines qui puisent directement leurs informations dans le réseau et dont la capacité de traitement est limitée. Ces terminaux ne font que recevoir et émettre des données, le traitement se faisant généralement sur un ordinateur distant, suivant le principe des applications client/serveur.

Les terminaux réseaux les moins chers sont les fibrophones, qui ne font que recevoir et émettre des images et du son. Viennent ensuite les téléviseurs, grands écrans plats fixes permettant d'accéder à n'importe quelle information du réseau (télévision, films, fibrophone, courrier, jeux...). Enfin, le terminal portable permet d'accéder au réseau depuis n'importe quel point du globe (un ensemble de satellites en orbite relayant les réémetteurs au sol dans les régions les plus reculées).

Il ne faut pas oublier bien sûr les bornes réseau qui en plus de leurs fonctions générales d'information permettent elles aussi d'accéder au réseau depuis n'importe quel coin de rue.

La PIC

Le texte suivant est extrait d'une conférence du Professeur Niko Stama-Pfaï, porte-parole de l'Union des laboratoires neurotechnologiques de Kyoto.

La connexion cybernétique est simplifiée par une implantation précoce (quelques mois après la naissance maximum). En effet, le nourrisson possède un cerveau encore peu développé, et surtout un faible nombre de neurones, rendant la connexion de la prise beaucoup plus facile.

Comment se fait cette implantation ? Avec beaucoup de tact dirais-je. En effet, délicatesse peut sembler plus adéquat, mais je maintiens mon mot : **tact**. Car c'est véritablement de cela qu'il s'agit.

Implantation

La prise est implantée dans le crâne du nourrisson (nuque ou tempe) afin de posséder une assise solide et qu'elle ne puisse surtout pas bouger par la suite. Etant donné que la croissance du bébé n'est qu'à peine amorcée, celle-ci (la prise) doit être suffisamment souple pour permettre de suivre les évolutions futures des os et de la boîte crânienne. La première prise implantée est donc faite d'un matériau plastique (plus ou moins mou) dont une des particularités est d'être entièrement compatible avec tous les modèles génétiques possibles de tissus humains. Cette première prise possède déjà en elle le composant principal qui fera sa force plus tard : la biopuce. Mais nous y reviendront plus tard. Tout ce qu'il importe de comprendre est que la biopuce va s'immiscer dans le cerveau de l'enfant afin de ne faire qu'un avec celui-ci.

Elle use d'une véritable tactique pour s'intégrer aux schémas de pensée du nourrisson, s'y conformer, voire s'y rendre plus ou moins nécessaire. La puce va alors se développer avec le cerveau, et le cerveau va intégrer la puce. Il y a une sorte de façonnage mutuel entre le cortex cérébral de l'enfant et la puce, l'un modelant l'autre. Mais en aucun cas la puce ne doit perturber le développement du cerveau auquel elle est reliée ! Elle doit se contenter *d'en faire partie*. La prise apprend à connaître son hôte, et fait tout ce qui est possible pour s'y intégrer.

D'où la puce tire-t-elle son énergie ? Mais de l'hôte bien évidemment ! Elle s'alimente en énergie électrique directement au niveau des cellules du corps humain grâce au système bien connu des piles électriques : 2 métaux différents séparés par une substance ionique créent la pile.

Lorsque l'on estime que l'enfant a atteint un stade proche du milieu de sa jeunesse, l'implantation de la version définitive de la broche est effectué. Il est nécessaire de permettre à l'enfant une utilisation assez rapide de sa broche afin de tester immédiatement la fonctionnalité de celle-ci, et de pouvoir éventuellement corriger les déviations qui auraient pu s'effectuer (voir les possibilités de la puce). La version «définitive» de la broche se présente sous la forme d'un implant généralement chromé qui sera directement fixé à la boîte crânienne et intégrera la version précédente de la broche «molle». La connexion entre les deux versions de broches se fait très rapidement (en moins d'une semaine), car la version «molle» possède



quasiment tous les éléments nécessaires dont la biopuce est le centre. La version métallique n'est qu'un cache extérieur permettant ensuite de loger plus facilement des jacks classiques du commerce (question de commodité : les broches dures sont plus faciles à manipuler que les molles).

Fonctionnement

Comment dans une seule prise peut-on faire circuler autant d'informations ? D'abord, il faut savoir qu'une fiche est constituée de plusieurs broches, réparties autour de l'embout mâle des appareils que l'on peut brancher sur la prise.

En fait, on se rend bien compte que la quantité de données qui circulent dans le cerveau est immense, et ne pourraient pas être véhiculées par la dizaine de broches de la prise. En fait, ce n'est que l'information essentielle qui est transférées, et encore sous une forme connue et codée *par la seule prise de l'hôte*. Celle-ci s'occupe en effet de toutes les interfaces entre le cerveau et le monde extérieur. Beaucoup de tentatives de codages ont été testées. Beaucoup de prototypes de processeurs furent rejetés. Leur principal inconvénient était le manque total de rapidité et de synthèse de l'essentiel. Force fut alors de reconnaître que les machines ne pouvaient pas remplacer, ne fût-ce que pour une interface, un cerveau humain. Et c'est alors qu'un savant eut une idée de génie : mettre un cerveau dans la prise... Comment ? Tout simplement en implantant un mini réseau de neurones synthétiques à la prise, chargés de mettre en forme et de réaliser l'interface entre l'extérieur et l'intérieur. Voilà donc le cœur de la connexion : la **biopuce**. Les performances du système dépassèrent de loin ce que l'on pouvait obtenir avec un ordinateur conventionnel. Afin de renforcer la symbiose qui existait entre la prise et le cerveau, on décida que tout le système de connexion existant dans la prise serait en fait le réseau neuronal de la prise en elle-même. On obtint alors une *entité* prise dont le but était de s'interfacer avec le cerveau et de lui permettre de communiquer avec l'extérieur. La prise est une entité «vivante» en ce sens qu'elle est capable d'initiative concernant ses relations avec le cerveau. C'est de là que provient le «tact» des prises. Du point de vue biologique, ce n'est qu'un assemblage de fils et de composants simulant un cerveau humain en miniature.

Possibilités de la biopuce

Elles sont nombreuses, mais peut-être plus limitées que vous ne l'auriez imaginé. Du moins dans sa version grand public...

◆ **Sortie d'information** : il suffit de penser à

«émettre» une information pour qu'elle devienne disponible au niveau de la biopuce (c'est à dire pour que la puce puisse y accéder).

- ◆ **Entrée d'informations** : toujours possible, car la puce ne peut être désactivée. L'hôte peut toujours essayer de «ne pas y penser», mais c'est plutôt dur, étant donné le couplage prise-cerveau réalisé. Tout au plus peut-on réduire le flot d'informations à un «bruit de fond»; mais c'est là un maximum. Il est à noter que la prise est protégée des parasites : lorsque aucun dispositif ne lui est relié, elle isole le connecteur, et se met «en veille». En fait, elle participe tout simplement à l'activité cérébrale normale de l'hôte, afin d'étendre sa connectivité, et d'adapter son propre réseau de neurones à celui du cerveau. De cette manière, son interface avec le cortex cérébral de l'hôte reste élevée, même en cas de non-utilisation prolongée.
- ◆ **Contrôle du corps** : C'est très difficile à réaliser : la prise n'est pas prévue pour ça, mais à condition de disposer de logiciels très perfectionnés, cela doit être possible. La prise est plus ou moins reprogrammable de l'extérieur, surtout en ce qui concerne ses programmes tactiques d'interface avec le cortex cérébral. Il arrive que l'on soit obligé de dire à une biopuce qu'elle doit «en mettre un coup» pour ne pas se laisser dominer par le cerveau (le contraire n'est encore jamais arrivé). S'il s'avérait que l'hôte possède un cerveau déficient, les contrôles réguliers de la prise le mettraient en évidence très rapidement, et la prise serait retirée (ou rendue inopérante par pseudo-destruction de son interface).
- ◆ **Monitoring** (ou surveillance de l'état du corps): c'est possible et assez utilisé dans les hôpitaux, bien qu'aucune utilité n'ait pu être prouvée dans le cas de patients dans le coma. La prise semble inopérante dans ces cas-là (aucune information en sortie, et tout ce qui pourrait être envoyé dedans ne provoque aucune réaction. Des recherches sont toujours en cours). Cependant, cela permet d'aider les médecins dans le diagnostics de symptômes de maladies (la prise est capable de dire si ça gratouille ou si ça chatouille). Malgré tout, cette voie est en pleine expansion, car elle fait appel à des parties totalement inconnues du cerveau humain (et également à certaines facultés inconnues : voir tous les documents concernant les moines tibétains, etc...). De toute manière, une prise ne remplace pas un monitoring externe.



PIC et ondes cérébrales

Il est important de comprendre que la théorie des ondes cérébrales et la PIC ne reposent pas du tout sur les mêmes bases.

Le cerveau fait circuler ses informations internes à l'aide de réactions chimiques se déplaçant le long des terminaisons nerveuses. Ce sont ces réactions qui sont prises en compte par la PIC et qui lui permettent d'établir un dialogue avec le cortex cérébral.

Cependant, lorsque le cerveau établit ses réactions chimiques, il émet aussi un rayonnement électromagnétique dont les modulations reflètent l'état des réactions chimiques, donc l'état du cerveau. On peut donc dire que les deux phénomènes se complètent. Le fait est que le cerveau tient compte des **deux** phénomènes simultanément, car il est également sensible à ses propres ondes. Le résultat de l'action est en fait une moyenne de la réaction chimique et des ondes reçues par la partie demandeuse de l'action. Si l'on impose artificiellement des ondes suffisamment fortes, on inhibe la prise en compte de la chimie cérébrale au profit des ondes. C'est le principe des Ninthwaves.