**Les supports de mémoire**

**Sommaire**

Présentation et définition

Histoire

Caractéristiques

Avantages et inconvénients

Enjeux

Dimension économique

Dimension juridique

Synthèse

Source

Présentation et définition

La mémoire a toujours été importante pour l’homme, elle a toujours été primordiale pour la vie et se développer. Pour stocker la mémoire les hommes ont créé des moyens de sauvegarder et de stocker de la mémoire, et ces moyens remontent à des centaines d’années voire des milliers. Un support de mémoire est un support qui est chargé de stocker et transmettre des informations. De plus, la mémoire est primordiale car sans mémoire la vie s'arrête, l'avancée s'arrête, le pouvoir sans le savoir transmis par la mémoire au fil du temps est sans valeur.

Histoire

Les supports de mémoire existent depuis le début de l’humanité, il a eu bien des formes, du dessin en passant par la gravure jusqu'à nos jours le cloud, les disque dur, ssd etc… et continuera à évoluer au fil du temps comme on l’a déjà connu. Nous allons donc nous intéresser à tous ces supports de mémoire, en premier lieu et verrons leurs caractéristiques dans un second temps.

La gravure et le dessin :

Les dessins et les premières gravures sont les traces de “support de mémoire” et de stockage les plus anciennes de l’homme. Le plus ancien dessin fut à ce jour découvert en Espagne dans une grotte et remonte à 65 000 ans, il est composé de pigments de couleurs, dessiné sur un mur en pierre, le dessin trouvé représente des animaux avec des traces de mains.

Le livre et l’écriture :

L’écriture est apparue elle, bien après les premières traces de dessins et gravures, les premiers écrits date de -3500 av-JC et étaient taillés sur de la pierre et servaient au début pour enregistrer les transactions commerciales. Quant à l'écriture, elle a été utilisée sur plusieurs supports tel que la pierre, puis le papier, jusqu'à aujourd'hui le numérique.

La carte perforée :

La carte perforée va apparaître elle, une première fois en 1728, créée par Basile Bouchon qui était tisseur et fabriquait des vêtements de style chinois qui étaient complexes à réaliser, donc il décide de créer une carte perforée qui va permettre de simplifier la reproduction des vêtements. Un trou : aiguille baissée, pas de trou : aiguille haute. La première machine à utiliser ce système est l'orgue de barbarie. En 1889, elle fut réinventée par Herman Hollerith, créateur par la suite d’IBM pour le recensement aux Etats Unis. Les cartes perforées ont été utilisées jusqu’en 1980 pour stocker des informations .

La bande magnétique :

La bande magnétite a été créée en 1928 par Fritz Pfleumer, elle permettait d’enregistrer des informations numériques et analogiques. Ça première utilisation était d’enregistrer de l’audio comme des émissions de radio jusqu’en 1950. Après 1950 de nouveaux formats vont apparaître pour la bande magnétique comme la cassette 1967. Par la suite, la cassette pourra enregistrer de la vidéo avec la VHS 1970.

Le tambour magnétique :

Le tambour magnétique est apparu en 1932 créé par Gustav Tauschek, il fut utilisé dans les ordinateurs des années 50, mais il fut vite remplacé par le tube de Williams . C'est en fait la première mémoire fiable de capacité relativement importante.

Le tube Williams Kilburn :

Le tube de Williams a été développé entre 1946 et 1947 par Frederic Calland Williams et Tom Kilburn. Il enregistre des données sous forme binaire grâce à un tube cathodique identique à celui des premiers téléviseurs et moniteurs. Les données étaient représentées par des points affichés sur l’écran. Elles étaient lues par une grille métallique posée à la surface du tube qui détectait la charge électronique. L’inconvénient du tube est que la lecture des données provoque leur effacement et qu’il faut un rafraîchissement constant. Toutefois le tube de Williams fut employé dans la plupart des ordinateurs du début des années 1950.

Uniservo,

En 1951, l’ordinateur UNIVAC est lancé avec un vaste système de stockage, l’UNISERVO. Il s’agit du premier système à bande magnétique pour un ordinateur commercial .La bande utilisait un substrat métallique d’un demi-pouce de large (12,7 mm). Chaque rouleau mesurait 365 mètres et pouvait enregistrer près de 50 octets par centimètre sur ses 8 pistes, à une vitesse de données de 12800 caractères à la seconde.

Whirlwind et la Magnetic Core Memory ou Mémoire à tores magnétiques :

Dès 1949 au MIT, Jay Forrester a l’idée d’une mémoire à courants coïncidents. Ses travaux débouchent sur la création de la mémoire à tores magnétiques. Chaque bit est stocké sous la forme d’un petit anneau (un tore) de ferrite traversé par trois fils. Sous l’action d’un courant traversant les fils, le tore est magnétisé dans le sens des aiguilles d’une montre ou dans le sens opposé.

Comme dans le tube de Williams, la lecture des données est destructrice, mais la mémoire à tores magnétiques a un gros avantage : elle est non volatile. En 1953, le Whirldwind du MIT fut le premier ordinateur à employer de la mémoire à tores magnétiques. Elle tomba en désuétude après l’invention de la DRAM, près de 20 ans plus tard.

Ramac 350,

Le premier disque dur IBM Ramac 350 est commercialisé en 1956 par IBM. L’ utilisation restait professionnelle pour enregistrer des mouvements bancaires. Le premier disque dur tournait à 1200 t/min et était composé de 50 disques sur 50 plateaux avec deux têtes par plateau qui permettait de lire et d’écrire sur 100 pistes, les disques mesuraient environ 60 cm, chaque disque pouvait contenir 50 Mo.

La cassette audio :

La cassette audio est inventée en 1961 par la marque Philips, elle fut présentée en 1963 au grand public. Elle fut une révolution pour écouter de la musique et remplace très vite le vinyle, elle fut utilisée jusqu'à l’apparition du CD. La taille de la cassette a changé au fur et à mesure de son évolution jusqu'à 60 minutes de parole en France, elle est connue sous le nom K7.

La mémoire DRAM (dynamic random access memory) :

La mémoire DRAM fut une révolution à l’époque pour sa rapidité et sa faible taille, elle fut découverte par Robert Dennard, chercheur pour IBM en 1966. La mémoire DRAM éclipsera la mémoire de tores. L’un des premiers fabricants est Intel avec la fameuse puce mémoire C1103 Intel qui a été vendu entre 1970 et 1976. Sa mémoire était de 1 Ko.Le système de DRAM est encore utilisé aujourd’hui dans tous les ordinateurs, mais sous le nom de RAM DDR4, en moyenne une barrette de ram fait 8 Go.

IBM minnow, la disquette 8 pouces :

En 1971, IBM créé la disquette 8 pouces ou minnow, elle avait une capacité à son lancement de 1 Ko au début des années 70, puis vers la fin des années 70, elle pouvait atteindre jusqu'à 1Mo. Sa taille était de 8 pouces, soit la taille d’une boite de pizza individuelle, elle était composée d’une fine bande magnétique protégée par un boitier noir en plastique. Sa production s'arrête en 1979.

La disquette Shugart 5,25 :

En 1976, Shugart crée une disquette plus petite, car il trouvait que 8 pouces étaient trop grands pour les ordinateurs familiaux. Shugart Associates développa donc la disquette 5,25 pouces en 1976. Similaire en apparence aux disquettes 8 pouces, bien que plus petite en taille, la disquette 5,25 pouces devint rapidement le format standard des PC familiaux. À la base, sa capacité de stockage était sensiblement la même que son prédécesseur, les dernières disquettes de ce genre contenaient 1,2 Mo.

Les cartouches ROM :

La cartouche ROM fut mise en place pour la première fois en 1978 par Atari dans une des consoles qui révolutionneront les jeux vidéo, effectivement le principe de la cartouche ROM est de stocker un jeu par cartouche et de pouvoir changer de jeu sur la console en fonction de la cartouche insérée. Cette technologie fut tellement révolutionnaire qu' à partir de l’Atari 2600 toutes les consoles utiliseront ce système de cartouches interchangeables.

Le LaserDisc :

Le LaserDisc apparaît en 1978. La technologie a pourtant été découverte en 1956 par David Paul Gregg, mais fut fortement améliorée par Phillips avant d'être commercialisée en 1978. Le LaserDisc permettait de lire des films avec l’audio. Le LaserDisc était imposant par sa taille près de 30 cm de diamètre, il est l'ancêtre du compact disque qui sortira 4 ans après, mais il fut également pris comme base pour créer le CD en 1980, le CD-ROM en 1984, le DVD en 1995, puis DVD-ROM en 1997 et ensuite le Blu-ray en 2003.

Seagate ST506,

Le seagate ST506 est le premier disque dur pour micro-ordinateur qu’il contenait 5 Mo de données, il a été vendu à 4 millions d’exemplaires, il a attiré de très grosses entreprises telles que Apple et IBM. Cela a été une révolution, car il contenait 5 fois plus de données qu’une disquette de l’époque.

La Disquette 3,5 :

La disquette se modernise encore une fois en 1980 avec un nouveau format 3,5 pouces.

La première disquette 3,5 pouces fut produite par Sony, la disquette 3,5 pouces commercialisée par Sony sera la norme des disquettes jusqu'en 2010, année de l'arrêt de la fabrication des disquettes par Sony. Cette disquette pouvait contenir jusqu'à 1,44 Mo.

La mémoire flash :

La mémoire flash a été mise au point en 1980 par le Pr Fujio Masuoka et ses collègues, a5 l’époque où il est employé chez Toshiba. En 1987, cette découverte est dévoilée lors d’un salon à San Francisco, elle est une révolution, car elle prend très peu de place, elle est rapide et permet de stocker beaucoup de données sur une petite surface. Aujourd’hui encore la mémoire flash est utilisée dans plein d’appareils de tous les jours, comme les téléphones, clés USB, etc.

Le Conner CP340A :

Le Conner CP340A est le premier disque 3,5 pouces qui verra le jour en 1986. Le but de l’entreprise Conner était de réduire la taille des disques durs qui étaient alors de 5,25 pouces et garder la même capacité de stockage. À la fin des années 90, Seagate rachètera Conner et continuera à fabriquer des disques durs de 3,5 pouces qui restent encore aujourd'hui la norme avec les disques durs 2,5 pouces.

Le SSD :

Le SSD est l’évolution du disque dur. À son lancement , il est très peu utilisé, car il ne pouvait pas stocker beaucoup de données, mais au fur et à mesure de l’évolution des mémoires flash sa capacité augmente. Aujourd’hui, il est voué à remplacer le disque dur grâce à sa rapidité et sa petite taille 2,5 pouces. Il est également plus résistant que les disques durs, car il n’est pas sur plateau avec des disques, mais est composé de puces de mémoire flash.

La carte compacte flash :

La carte compacte flash est apparue en 1994 développée et fabriquée dans un premier temps par Sandisk, elle est le plus souvent utilisée dans les appareils photo et les MP3. Elle permettait de stocker des données et de pouvoir les transporter facilement. Elle est faite sur le même principe que la mémoire flash. Aujourd’hui, elle est encore utilisée dans des milieux professionnels tels que le cinéma et la photographie. Elle est vouée à être remplacée par la carte SD pour les usages domestiques et est utilisée dans les appareils de tous les jours : téléphone, appareil photo non professionnel. Elle est en revanche plus fragile, moins fiable et également moins rapide.

La clé USB :

La clé USB a été créée en 2000 par M système, c’est un support de stockage mobile, c'est-à-dire que l’on peut stocker des données et brancher la clé sur un autre ordinateur et lire ses données. Elle est composée elle aussi de puces de mémoire flash. Elle est résistante, compacte et son stockage augmente aussi au fil du temps en fonction de l’évolution de la mémoire flash.

Cloud :

Le mot cloud a été utilisé pour la première fois par Google. À partir de 2006 beaucoup de sociétés se sont servies de cette technologie, elle permet de stocker des informations sur des serveurs et de pouvoir accéder à ces informations partout depuis un ordinateur connecté à internet. Le Cloud a réellement été créé avec la naissance d’internet : le fait d'accéder à des informations depuis un ordinateur nécessitait un réseau donc Internet. Aujourd’hui beaucoup d’entreprises utilisent ce système par exemple: les banques, les sites de e-commerces, mais également beaucoup de particuliers. Ces services aux particuliers sont proposés pour la plupart gratuitement avec quelques gigas de place par exemple Google avec Google Drive ou encore Microsoft avec Onedrive, etc.

Disque holographique :

En 2009, le disque holographique est découvert, il permet de stocker beaucoup plus de données qu’un disque classique grâce à un nouveau système HVD. Cela va permettre de stocker jusqu'à 200 Go sur un disque de même taille qu’un disque optique classique. Dans le futur, on estime pouvoir parvenir à 5 To de stockage sur ce même disque avec l’évolution de la technologie.

**Caractéristiques**

Au fur et à mesure des progrès et des inventions technologiques, les caractéristiques des supports de stockage et de mémoire ont évolué en passant de quelques bits à des dizaines voire des centaines de téraoctets, en fonction de la technique utilisée.

La pierre et le papier ont été pendant des milliers d’années le seul moyen de stockage de mémoire de l’homme. La pierre a été utilisée pour graver des informations comme des notes commerciales ou transmettre des informations, mais le stockage de données était très limité et compliqué à conserver dans le temps même si aujourd’hui on retrouve quelques gravures encore en bon état. Le papier quant à lui a également été utilisé des milliers d'années et l'est encore, on pouvait également stocker des informations par l’écriture ou le dessin. Une autre limite de la pierre et du papier, autre que celui de sa conservation est que l’information est statique, une fois inscrite, elle ne peut pas être effacée ni modifiée, et le transfert de ces données est limité physiquement, pas comme aujourd’hui avec internet.

On peut noter que IBM par exemple pense que le futur du stockage de données est dans la bande magnétique. Grâce aux recherches et à la nouvelle méthode de stockage (LTO) sur les bandes magnétiques, IBM a réussi à stocker 330 To sur une seule cassette en 2017. IBM estime que la capacité de stockage des bandes magnétiques augmentera de 30% par an.

La bande magnétique est donc utilisée pour stocker des données dans le temps.

Les disques durs, quant à eux, sont encore également beaucoup utilisés dans le milieu domestique. Ils permettent de stocker des téraoctets aujourd’hui pendant plusieurs années. En revanche, ils sont plutôt fragiles et peu transportables à cause de leur système de disque sur leur plateau et leur tête de lecture et d'écriture qui peuvent rayer les disques si ceux-ci ne sont pas statiques en fonctionnement.

La mémoire flash est utilisée également dans beaucoup d’appareils et de puces, elle permet de stocker également beaucoup de lecture et est plus rapide qu’un disque dur en lecture et écriture. Par exemple, le SSD est de plus en plus utilisé dans les ordinateurs pour sa vitesse 4 fois plus rapide qu’un disque dur. De plus, il permet de stocker également des téraoctets de données. La mémoire flash est utilisée aussi pour la RAM ou la DRAM des ordinateurs, elle permet de stocker temporairement les calculs que fait le processeur. Aujourd’hui, il est impératif d’avoir de la RAM dans un ordinateur, la mémoire flash est devenue une base de l'informatique et du stockage de données. On retrouve également de la mémoire flash dans les cartes SD et les cartes compactes flash, mais également dans les clés USB.

Le Cloud est un stockage d’avenir, car il est dématérialisé et peut être accessible de n’importe où tant que l’on a une connexion internet et une interface pour y accéder.

Il a l’avantage de permettre d' acheter ou louer des espaces de stockage très importants sans avoir besoin d’y accéder physiquement. Le Cloud est beaucoup utilisé par les banques et les sites de e-commerce d’autres grandes entreprises du numérique, pour stocker des bases de données comme les bases clients ou informations bancaires.

**Avantage et Inconvénient**

Clés USB :

* Avantages :

La clé USB ont un avantage important, c’est la mobilité : elle est transportable et résistante et offre un stockage maximal de 4 To présenté au CES 2019.

* Inconvénients :

Les clés USB peuvent poser un problème de sécurité si par exemple une personne perd une clé, une autre personne peut très bien y accéder, car elles sont très rarement cryptées. De plus sa petite taille peut être également un inconvénient, facilitant la possibilité de perte. À force d'utilisations, la prise de la clé peut également s'abîmer à cause des frictions entre le port USB de l’ordinateur et la clé, et finir par la rendre inutilisable.

Disque dur :

* Avantages :

Le disque dur offre une grande surface de stockage jusqu'à 20 To en 2020, il est également transportable par sa taille de 3,5 ou 2,5 pouces. Le disque dur a une espérance de vie d’environ 10 ans en fonction de l’utilisation.

* Inconvénients :

Le disque dur reste tout de même fragile : s'il est déplacé en fonctionnement, il est possible de rayer les pistes que contient le disque dur, il peut également avoir des crashs ou des secteurs morts si celui-ci est de mauvaise qualité. De plus, si on veut avoir accès aux données, il faut l’avoir avec soi et il est un peu encombrant et peu résistant aux chocs.

SSD :

* Avantages :

Le SSD offre aussi une grande surface de stockage et il est plus rapide qu’un disque dur comme il contient de la mémoire flash. Il est résistant au choc même en fonctionnement. Les SSD offrent une durée de vie moins élevée que le disque dur. Tout dépend de l’utilisation, on estime que l’on peut écrire 1,2 pétaoctet sur le SSD avant sa fin de vie. Le SSD avec le plus de stockage mémoire a été créé en 2018 et a atteint 100 To.

* Inconvénients :

La durée de vie d’un SSD est moins grande que celle d’un disque dur, car elle utilise de la mémoire flash. Si le SSD n’est pas de qualité, il peut avoir également de grosses corruptions de données et à ce moment-là, les données ne sont pas récupérables contrairement à un disque dur. Il est aussi encombrant à transporter, contrairement à une clef USB, mais moins que certains disques durs étant plus léger et plus petit, 2,5 pouces contrairement au disque dur de 3,5 pouces.

Cloud :

* Avantages :

Le Cloud offre une énorme surface de stockage en fonction de l' utilité, il est accessible depuis n’importe où tant que l’on a internet. Les données sont sauvegardées et sécurisées donc impossibles à perdre, il est abordable et à bas prix (exemple Google offre 15 gGo d'espace de stockage).

* Inconvénients :

Le Cloud a deux inconvénients majeurs. Le premier : si vous n'êtes pas connecté à un réseau internet alors vous n’avez pas accès aux données et inversement si le serveur où sont stockées les données n'est pas connecté vous ne pourrez pas y accéder. La seconde est la sécurité : toutes les machines en ligne sont portables, là où on peut déconnecter un disque dur ou une clé USB, c'est impossible pour le Cloud qui peut être piraté par le simple fait que le stockage soit en ligne.

Bande magnétique :

* Avantages :

La bande magnétique offre un stockage à haute capacité, elle ne demande pratiquement aucun coût de maintenance, ses données peuvent être gardées plusieurs r dizaines d'années si elles sont bien entretenues. La bande magnétique est très peu chère par rapport à la quantité que l’on peut stocker dessus.

* Inconvénients :

La bande magnétique n’a pas énormément d'inconvénients, le majeur reste si elle est mal entretenue : oxydation des bandes et donc perte des données. Elles ne sont également pas très rapides , la vitesse de lecture est peu élevée par rapport à des moyens de stockage modernes.

**Les enjeux**

Les enjeux sont nombreux pour les supports de mémoire ou de données. On a pu voir que depuis les débuts de l'homme, on cherche à stocker l’information au fil du temps. Ces supports ont évolué pour répondre à des exigences nouvelles avec le temps, l’homme a toujours cherché à miniaturiser et optimiser ses inventions et dans le support de stockage cela est bien illustré. Nous sommes passés de la pierre, au papier, à l’informatique.

L’informatique a été une énorme révolution, on pouvait stocker des informations en quantité dans des espaces très réduits, par exemple dans une clef USB, on peut mettre aujourd’hui des centaines de livres où tout cela dépend juste de l’espace de stockage disponible.

Aujourd’hui les enjeux sont clairs, il faut trouver un moyen de stocker beaucoup de données dans un support accessible à tous, compact, performant, résistant dans le temps, peu énergivore et accessible depuis n’importe où . Les prochaines décennies vont être très importantes dans le stockage. Comme on a pu le voir dans l’histoire, l’homme a toujours su repousser les limites de ce qu’il pensait impossible.

Aujourd’hui nous arrivons à stocker de grandes quantités d’informations par le biais de technologies différentes. Un des objectifs du futur, c’est que tout cela soit uniformisé sous une même technologie, et c’est ce que l’on peut voir par exemple avec le développement du Cloud.

**Dimension juridique**

En France et en Europe, les données et leur protection sont régies par plusieurs lois dont la plus récente et la plus structurante sont le RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) édicté par l'Europe, auquel la France s'est conformée en faisant inscrire ses principes dans la loi française et dont le garant du respect de ses principes est la CNIL.

Cette réforme, qui complète une série d'autres principes édictés depuis les années 80,renforce les droits sur les données personnelles et réglemente l’utilisation de ces données par les entreprises notamment.

Elle définit ce que sont les données personnelles par exemple : nom, prénom, adresse personnelle, email, numéro de carte d’identité, l'adresse de protocole internet (IP), cookie, données détenues par un hôpital ou un médecin qui permettraient d’identifier de manière unique une personne, etc.

Elle définit les natures de traitement de ces données par exemple :

gestion du personnel et administration des salaires, consultation d’une base de données de contacts contenant des données à caractère personnel, envoi de courriels promotionnels, publication/affichage d'une photo d'une personne sur un site internet, conservation d’adresses IP, enregistrement de vidéosurveillance, etc.

Elle édicte les droits des personnes :

* de demander des informations sur le traitement des données à caractère personnel,
* d’obtenir l’accès aux données à caractère personnel détenues sur soi,
* de demander que les données à caractère personnel incorrectes, inexactes ou incomplètes soient corrigées,
* de demander que les données à caractère personnel soient effacées lorsqu’elles ne sont plus nécessaires ou si leur traitement est illicite,
* de s' opposer au traitement des données à caractère personnel à des fins de prospection ou pour des raisons liées à une situation particulière,
* Etc.

Et les obligations des entreprises et organismes de toute nature :

* respecter le principe de protection des données personnelles et de la vie privée imposées par le règlement,
* dès la conception de tout projet, de recenser les traitements qu’elles mettent en œuvre dans un registre de traitements,
* d’être en capacité de prouver que les traitements des données à caractère personnel mis en œuvre respectent les règles applicables, notamment via l’adhésion à des codes de conduite et l'obtention d’une certification,
* de notifier toute violation de données à caractère personnel par le responsable de traitement et le sous-traitant aux autorités et aux personnes concernées, de réaliser une étude d’impact sur la vie privée pour les traitements à risque,
* Etc.

Dans le cas où une entreprise ne respecte pas ces lois sur les données personnelles, elle peut être condamnée à de fortes amendes par l’union européenne ou par le pays qui lui reproche les faits. Comme par exemple en 2019, une amende de 50 millions d’euros a été infligée à Google pour non-respect des lois sur le RGPD.

**Dimension économique**

Le stockage de données et l’utilisation des données sont devenus l’or noir du XXIe siècle. De très grandes entreprises proposent de la location de stockage de données comme Amazon, OVH, IBM, Google, etc. Aujourd’hui, beaucoup d’entreprises louent à ces géants des espaces de stockage. Sur le marché de la location d’espace de stockage, Amazon domine largement le marché avec près de 50% du marché, ce qui représente pour Amazon 25 milliards de dollars de chiffre d'affaires en 2018.

On peut également parler de la vente de données qui représente également un marché lucratif. Par exemple pour Facebook, un utilisateur moyen va couter à Facebook 9 dollars par an et en revendant les données de cet utilisateur cela va rapporter près de 50 dollars à Facebook .

Le marché du stockage ainsi que la vente et l'échange de données commence à peine à être régis par des lois, mais semble être un marché d’avenir avec le développement des supports de stockage qui sont plus rapides et bien plus conséquents , le marché des données devrait croître et peser plusieurs centaines de milliards de dollars.

**Synthèse**

En synthèse, on peut donc en conclure que l’homme recherche depuis le début des supports de stockage plus performant, avec plus de capacité de stockage, et à réduire sa taille avec une longue durée de vie, et peu énergivore. On a pu voir que dans l’histoire, l’homme a toujours réussi à répondre à cette demande. De plus, il y a des externalités qui en découlent comme le marché du support de stockage ou encore de la location de support de stockage, ainsi que la vente de données. De plus avec le temps, les lois et les encadrements autour des données ont été adaptés au fur et à mesure de leur évolution.

**Retour sur expérience**

Durant cette veille j’ai énormément appris sur la profondeur du besoin historique de transmission, sur l’évolution des technologies de stockage et la recherche des inconvénients et des avantages de chacune ont été très intéressants. J’ ai appris pas mal de nouvelles choses autour des supports de stockage. Parmi les faits les plus marquants, j'ai noté les enjeux économiques et les règles juridiques ainsi que le poids économique de quelques entreprises sur ce marché.

Pour conclure, cette veille m'a beaucoup fait réfléchir sur l’importance des supports de mémoire et également leur utilité et leur fonctionnement tout comme les enjeux économiques qui en découlent.

**SOURCE :**

https://www.cigref.fr/archives/histoire-cigref/blog/cloud-computing-histoire-de-linformatique-en-nuages/

https://www.ionos.fr/digitalguide/serveur/know-how/cloud-computing/

https://sites.google.com/site/lecloudcomputingtpe/home/1-histoire

https://www.holded.com/fr/blog/histoire-du-cloud

https://missarte.wordpress.com/lhistoire-du-cloud-computing/

https://www.ontrack.com/fr-fr/recuperation-donnees/disque-dur/histoire-disque-dur

https://www.tomshardware.fr/de-la-carte-perforee-a-la-memoire-flash-la-grande-histoire-du-stockage-des-donnees/

https://www.tomshardware.fr/de-la-carte-perforee-a-la-memoire-flash-la-grande-histoire-du-stockage-des-donnees/17

http://www.data-concept.com/Pages/Blog/HistoireDisquette.html

https://www.lemonde.fr/pixels/article/2016/09/10/d-atari-a-nintendo-une-petite-histoire-des-cartouches-de-jeux-video\_4995503\_4408996.html

https://forum.wda-fr.org/viewtopic.php?t=2512

https://www.gralon.net/articles/photo-et-video/hifi/article-la-cassette-audio---presentation-et-histoire-1470.htm

https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/67744-histoire-des-supports-de-stockage-de-la-carte-perforee-a-la-cle-usb.pdf

http://lig-membres.imag.fr/krakowia/Files/Enseignement/Histoire-Informatique/2017/3-Prog-enregistre.key-2pp.pdf

http://www.histoireinform.com/Histoire/+Infos/chr3infb.htm

https://www.cigref.fr/archives/histoire-cigref/blog/a-lorigine-de-linformatique-une-carte-perforee/

https://www.youtube.com/watch?v=fOgONLPtfLQ

https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire\_du\_livre

https://www.histoire-pour-tous.fr/inventions/743-invention-de-l-ecriture.html

http://lhommeenquestions.museedelhomme.fr/art-est-il-ne-pendant-prehistoire-0

file:///C:/Users/Lucas/AppData/Local/Temp/67744-histoire-des-supports-de-stockage-de-la-carte-perforee-a-la-cle-usb.pdf

https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/67744-histoire-des-supports-de-stockage-de-la-carte-perforee-a-la-cle-usb.pdf?telecharger=1

https://boulevardduweb.com/breve-histoire-du-stockage-de-donnees/

http://www.emsi-histoireinformatique.fr/le-stockage-en-informatique/

https://fr.wikipedia.org/wiki/Gravure#Histoire

https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire\_%C3%A9volutive\_de\_la\_lign%C3%A9e\_humaine

https://www.nationalgeographic.fr/histoire/decouverte-du-plus-vieux-dessin-de-lhistoire

https://www.nextinpact.com/article/29113/107531-rgpd-pourquoi-cnil-a-inflige-50-millions-deuros-sanction-a-google

https://www.generation-nt.com/rgpd-premiere-condamnation-250-000-amende-optical-center-actualite-1954919.html

https://www.capital.fr/economie-politique/la-cnil-sanctionne-lourdement-spartoo-pour-non-respect-du-rgpd-1377231

https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\_services/dgccrf/documentation/fiches\_pratiques/fiches/RGPD-septembre-2018.pdf

http://www.ordinateur.cc/Mat%C3%A9riel/Durs-et-stockage/11647.html

https://www.stockageenligne.info/stockage-ligne-disque-dur/

https://oss-info.fr/2020/05/07/avantages-et-inconvenients-dune-cle-usb/

https://www.ideematic.com/actualites/2017/12/avantages-cloud-computing-entreprises/

https://www.sauvegardedefichiers.fr/solutions-de-sauvegarde-de-fichiers-avantages-et-inconvenients001

https://www.ideematic.com/actualites/2017/12/avantages-cloud-computing-entreprises/

https://infoguerre.fr/wp-content/uploads/2018/12/EnjeuxStrat%C3%A9giquesDuStockageDeLaDonn%C3%A9e.pdf

https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/notices/65005-types-strategies-et-enjeux-des-nouveaux-supports-de-l-information

https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/65005-types-strategies-et-enjeux-des-nouveaux-supports-de-l-information.pdf

https://itsocial.fr/enjeux-it/enjeux-infrastructure/stockage/stockage-de-donnees-futur-sera-probablement-aimants-moleculaires/