

LE CHRONOPHONE

ou « la diffusion audiovisuelle à un large public »



le 08 Janvier 2011

SOMMAIRE

Introduction	3
Historique	3
Contexte	3
Phonographe	3
Le Chronophone de Gaumont	4
Le Chronophone et le cinéma sonore	4
Gaumont	5
Présentation technique	6
Les évolutions techniques et culturelles	8
Conclusion	9
Remerciements	9
Annexe 1 : Principe de fonctionnement d'un tourne disque	10
Bibliographie	11
Motivations, répartition des rôles, difficultés	12

INTRODUCTION

Le problème récurrent des ingénieurs fin 1890 et début 1900 est la **puissance de diffusion sonore** et la **synchronisation du son et de la voix**. Gaumont et ses ingénieurs vont relever le défi en réalisant le Chronophone à partir de 1901.

Du grec « chronos » le temps , et « phone » la voix, le chronophone peut être défini comme « la voix synchronisé »

HISTOIRE

CONTEXTE

Ce début de siècle est une période historique de progrès social, économique, technologique et politique en Europe, s'étendant de la fin du XIXe siècle au début de la Première Guerre mondiale.

Cette période est nommée «la Belle Époque».

N'oublions pas la célèbre Exposition universelle de Paris en 1900 où les inventeurs de tous bords se sont donnés rendez vous.

Le phonographe d'Edison représente en 1877 la première prise de son sur un support physique.

Il rencontra du succès sur les marchés, les bals et tout événement public de l'époque.

Cependant, il est peu puissant puisque destiné à un public très restreint (quelques mètres pas plus.)

Il servira néanmoins de base à Gaumont pour son Chronophone.

LE PHONOGRAPHE

Edison invente le phonographe en 1877. Tout d'abord gravé sur de l'étain, puis sur de la cire, et enfin sur un vinyl, Edison tentera de combiner son Phonographe et son Kinetoscope. Mais ce dernier est malheureusement imparfait et le **phonographe manquait de puissance**. Il abandonnera ses essais.



Cylindre d'étain



Cylindre de cire



Disque vinyl

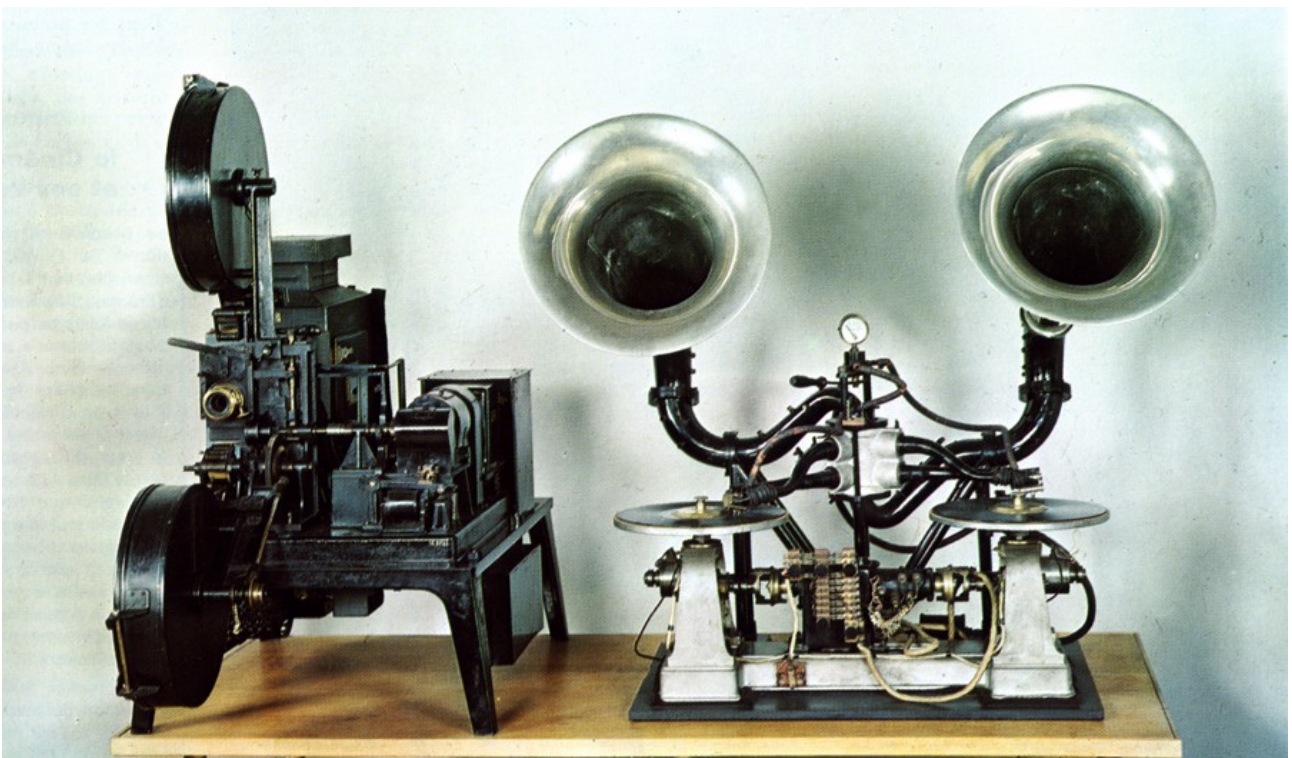
Les recherches de Léon Gaumont sur le sujet commencent avant les frères Lumière (inventeurs du cinéma muet), mais le travail sur l'adaptation du son au Cinéma ne commence que vers 1901 après la création du « cinématographe Lumière ».

- 1901 : début des travaux d'adaptation du son au cinéma par Gaumont
- 1906 : premier Chronophone avec amplification mécanique de Gaumont
- 1910 : sortie officielle du Chronophone, présentation au public et aux scientifiques
- 1925 : fin du Chronophone

LE CHRONOPHONE DE GAUMONT

LE CHRONOPHONE ET LE CINEMA SONORE

Avec la collaboration des ingénieurs Léon Frély et Georges Laudet, Gaumont est en mesure de présenter une solution de « synchronisme » entre phonographe et cinématographe dès 1902. Ainsi combiné, l'équipement permet de diffuser le son et l'image. Divers modèles de chronophones seront commercialisés à partir de 1906, du simple modèle à main, jusqu'au très sophistiqué chronomégaphone automatique, présentant un phonographe à deux plateaux et deux pavillons et bénéficiant d'un système d'amplification des sons par air comprimé.



Exemple d'un chronophone et d'un projecteur pour le cinema sonore

En 1910, le Chronophone (aussi appelé Chonomégaphone) est officiellement présenté au public puis à l'Académie des Sciences par le Professeur Darsonval. Il apparaîtra dans ce qui sera une petite révolution pour l'époque, l'image du Professeur lui-même sera diffusée en « synchronisme ». Il déclarera « ...C'est alors que nous serons véritablement immortels... » en parlant des évolutions qui se révéleront prophétiques à propos de cette invention.

Le grand public médusé, découvrira quand à lui un film où l'on voit un coq chantant de façon synchronisée, donnant l'illusion parfaite et magique que le vivant a été capturé. En effet, il n'est pas possible de faire cela en post-production.

Cela représente aussi un clin d'œil probable au concurrent historique de Gaumont, à savoir Pathé et son emblématique gallinacé.



Autant dire que la démonstration fut marquante pour l'époque, car le simple fait de pouvoir écouter un son pré-enregistré relevait déjà pour beaucoup de l'exploit, voir pour certains de la sorcellerie...

Les « phonoscènes » qui seront ainsi produites sortes de clips avant l'heure, représenteront l'illusion parfaite de projections parlantes.

On ne recense pas moins de 800 artistes d'avant guerre ayant gravé leur voix sur le sillon dans des registres musicaux, humoristiques mais aussi politiques.

L'INVENTEUR : Léon GAUMONT



Léon Gaumont est un inventeur et industriel français, pionnier de l'industrie du cinéma, passionné de technique né le 10 mai 1864 à Paris, mort le 9 août 1946 à Sainte-Maxime. C'est en 1906 qu'il réussit à amplifier le son du phonographe quand un de ses collaborateurs, en l'occurrence Georges Laudet, met au point l'amplification par air comprimé.

Le Chronophone

Le Chronophone est un tourne disque du même principe que le Phonographe et a pour particularité d'être synchronisé et amplifié. Voir annexe 1 « **Principe de fonctionnement d'un tourne disque** »



Synchronisation du son et de l'image

Au niveau synchronisation, Gaumont se sert de deux moteurs à courant continu, alimentés en même temps. Il y a un dispositif électromécanique dans ces moteurs qui permet de garantir la synchronisation entre eux. Ce dispositif conçu par Gaumont a été réinventé plusieurs fois notamment dans des commandes de tourelles de mitrailleuses et de tourelles de cuirassés.

Afin de garantir la **synchronisation**, il y a sur le film projeté un repère ainsi que sur le vinyl. Avant le début de chaque séance, l'opérateur place l'ensemble de façon ad-hoc. Le courant est ensuite envoyé simultanément dans le projecteur et dans les plateaux des disques, permettant de faire partir son et l'image dans une relative précision, qui peut être rattrapée à l'aide du panneau de contrôle.

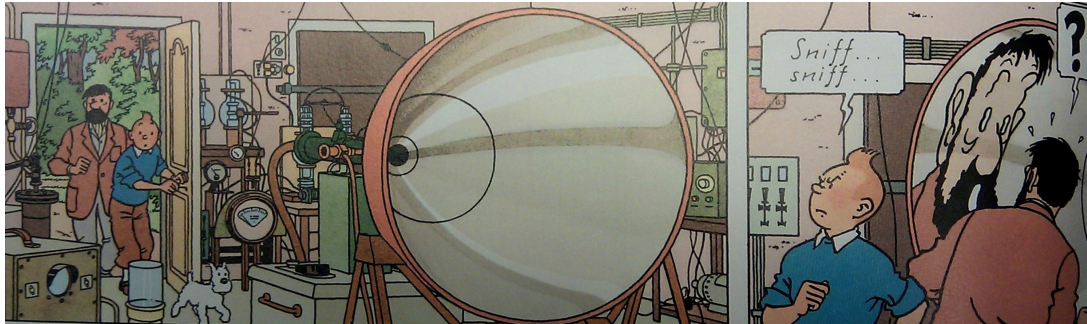
Amplification mécanique

Le Chronophone, utilisera en premier lieu un diaphragme à gaz comprimé. Son principe consiste à ce qu'une aiguille commande une émission de gaz (contrairement à la pointe classique qui faisait bouger simplement une membrane) qui est envoyé dans les pavillons, constituant une sorte d'instrument à vent.

Les gaz qui étaient utilisés dans cette phase étaient l'air, l'oxygène, l'acétylène ou encore le gaz d'éclairage. Avec ce dispositif, les mouvements de l'aiguille déterminaient une série de petites explosions, chaque explosion correspondant à une onde du sillon enregistré et l'ensemble reproduisant le son avec une intensité considérable, de telle sorte qu'un appareil portatif pouvait produire l'intensité d'une musique militaire complète.

L'association de l'acétylène avec le film celluloïd est bien évidemment très dangereuse. Ce dispositif n'a jamais été présenté dans les salles de spectacle en raison de sa dangerosité. La Préfecture de police en avait interdit l'usage dans ce contexte.

Cela aurait-il inspiré Hergé dans *l'affaire tournesol* pour les armes de destruction massive qu'il dessina ? C'est ce qu'illustre ce dessin du laboratoire du fameux Professeur Tournesol :



Les ingénieurs ont ensuite réfléchi à une solution un peu moins puissante et moins dangereuse pouvant équiper des salles publiques grâce à de l'air comprimé. **Cela a donné naissance au premier cinéma parlant !**

Le système est assez puissant pour que le Chronophone soit entendu des ateliers Gaumont des Buttes Chaumont jusqu'au premier étage de la tour Eiffel (dans une version modifiée pour fonctionner à la vapeur).

Les deux pavillons fonctionnent simultanément contrairement à ce que l'on pourrait croire en premier lieu : après investigations, il s'avère que Gaumont a eu le souci d'obtenir un enchaînement continu et donc sans interruption du son.



Deux vinyls pour assurer l'enchaînement sans arrêt de son. Les disques ont un repère pour assurer la synchronisation



Système de tuyauterie d'air comprimé permettant d'augmenter l'amplification du son

Le Chono(méga)phone de 1910

Les pavillons sont reliés tous deux par des cornets eux même reliés à deux sortes de petites grilles placées face à face entre lesquelles passe l'air comprimé, ce qui actionne une plaque oscillant en fonction des mouvements de l'aiguille qui elle même est déplacée par le sillon du disque.

Quand la pointe d'un plateau oscille latéralement, le mouvement est amplifié par la plaque qui laisse s'échapper l'air comprimé dans un des pavillons des plateaux qui est situé entre ces deux petites grilles. L'air comprimé est alors envoyé alternativement dans l'un ou l'autre des pavillons quel que soit le plateau qui tourne.

LES EVOLUTIONS

Le Chronophone est dépassé par l'électricité vers 1925 et l'arrivée du haut parleur électrique, qui se révèle bien plus souple et maniable. C'est le début de la l'amplification électrique qui perdure encore aujourd'hui.

Dans les années 1920, Gaumont se tournera vers la solution de son enregistré directement sur la pellicule.

La concomitance de la synchronisation de l'image et du son ouvrira l'économie florissante que chacun connaît concernant le cinéma et l'audiovisuel en général.

Les platines ont été perfectionnées et sont utilisées par tous les Disc Jockeys de la planète à l'heure actuelle. La technique de « fondu » (fade en Anglais) permettent toujours de passer d'un disque à l'autre. C'est une dérive artistique du système d'enchaînement des disques du Chronomegaphone.

Les « pitches » des platines font office de panneaux de contrôle faisant varier la vitesse d'un plateau. Les platines tournent ainsi à la même vitesse, ce qui permet de faire des enchaînements presque indécélables entre les morceaux.



DeeJill

La diffusion du son est fréquemment numérisée à l'heure actuelle, les formats courants étant :

- mp3
- ogg
- aiff
- wave

On retrouve actuellement ces formats sur les lecteurs mp3 en baladeurs, en bande son des films

Des protocoles de synchronisation entre équipements de son et d'image ont été mis en place . Par exemple, le protocole MIDI en audio et en visuel, ou le protocole DMX en lumière

CONCLUSION

La synchronisation du son et de l'image a ouvert la voie à de nombreuses applications .

L'engouement du public pour ces divertissements permet à l'industrie de la musique et du film d'innover

Actuellement, les progrès s'effectue dans les techniques d'image et de son en 3 dimensions

Qui sais ce que l'avenir nous réserve encore en matière de réalisme ?

REMERCIEMENTS

Frédéric KREBS et Gilles QUENOT

**remercient toutes les personnes
ayant aidé à ce dossier**

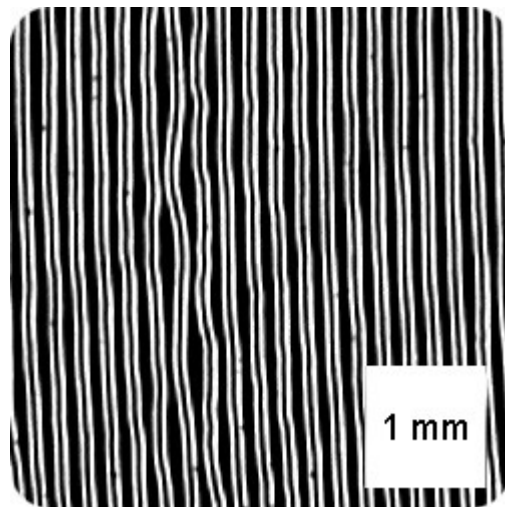
**Musée du CNAM
Carinne DELORS
Musée GAUMONT
V.Marsy
wikipédia**

ANNEXE 1

Principe de fonctionnement d'un tourne disque

Une platine disque - ou encore tourne disque - est un dispositif permettant d'écouter une séquence audio pré-enregistrée.

Le principe de fonctionnement physique de base est globalement le même que lorsque l'on place un papier bristol dans un cure dent fendu servant de pointe sur un vinyl (faites l'expérience). L'onde sonore transmise par les sillons ingénieusement accidentés du vinyl sera restitué de façon audible (certes faiblement).



Sillon d'une face de vinyl au microscope

C'est cette vibration que le système d'air comprimé de Gaumont amplifie de façon mécanique dans le cas du Chronophone et de façon électromécanique de nos jours.

En matière de son et d'image, tout n'est question que d'ondes. Lorsque nous créons un son grave, la fréquence est longue (distance entre les « vagues »). A contrario, un son aiguë occasionnera une onde sinusoïdale serrée (« vague ») dans l'atmosphère. Si on crie, la hauteur des « vagues » sera plus haute autour de l'axe, c'est ce que l'on nomme amplitude.



BIBLIOGRAPHIE

<http://wikipedia.org>
<http://cinematographes.free.fr>
<http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr>
<http://www.cameravideo.net>
<http://www.aqpl43.dsl.pipex.com>
http://www.gaumont-le-musee.fr/CA_accueil.html
<http://www.cepv.ch> (sillon microscope)
<http://i30.servimg.com> (image sur la sinusoïdale)
<http://i30.servimg.com> (megaphone)
<http://www.delabellepoqueauxanneesfolles.com> (coq)

MOTIVATIONS

L'esthétique de l'objet nous a tous d'abord enchanté. Mais ce qui nous a surtout étonné, frappé en tant que Djs et auditeurs du CNAM, c'est que l'appareil comporte deux magnifiques pavillons imposants et deux plateaux intrigants.

REPARTITION DES ROLES

Tous les deux :

- iconographie
- documentation
- plan de présentation
- préparation de l'oral

Gilles

- rédaction du présent document

Frédéric

- présentation (slides)

DIFFICULTEES

- **sujet difficile en raison de l'omniprésence du cinéma, le besoin de recentrer constamment le propos s'est fait ressentir.**
- **Informations relativement difficiles à obtenir**