

transmises par les mots en un signal électrique qui alimente l'électro-aimant. Le champ magnétique est modulé par l'intensité et par la hauteur de la voix ; il est « imprimé » dans le fil d'acier.

Lorsque l'aimant est arrivé au bout du fil, Poulsen le ramène au point de départ et remplace le microphone par un écouteur. Quand on fait à nouveau glisser l'électro-aimant le long du fil, le dispositif restitue le son enregistré : le champ imprimé dans le fil est détecté, cette information est transformée en un signal électrique (par induction électromagnétique), lequel est transformé en vibrations mécaniques : on entend faiblement la voix de l'inventeur.

Poulsen perfectionne son invention, notamment en enroulant le fil autour d'un cylindre. Il dépose plusieurs brevets. Malheureusement pour lui, personne ne prête attention à son invention. Le télégraphe est exposé à l'Exposition de Paris, en 1900. Il remporte un vif succès ; l'empereur François-Joseph d'Autriche enregistre un message, le plus ancien enregistrement magnétique connu.

Poulsen n'est pas le premier à enregistrer et à reproduire la voix humaine. Plus de 20 ans auparavant, Thomas Edison avait breveté un phonographe : les sons y étaient gravés dans des sillons de profondeur inégale, creusés dans une feuille d'étain enroulée autour d'un cylindre. Les cylindres en cire, puis les disques de plastique ont remplacé les cylindres d'Edison. Le phonographe était déjà répandu lorsque Poulsen découvre son télégraphe. Le son produit est meilleur que celui du gramophone, mais une cinquantaine d'années s'écouleront

avant la floraison de l'enregistrement magnétique. Plusieurs facteurs économiques et techniques ont entravé son développement.

La Société américaine de téléphone AT&T refuse d'utiliser les télégraphes, estimant qu'elle perdrait un tiers de son marché si les utilisateurs apprenaient que les conversations pouvaient être enregistrées, et les premières applications des enregistrements magnétiques sont les dictaphones. L'amélioration du télégraphe est freinée parce que l'on maîtrise mal les principes physiques du dispositif. Depuis l'invention du téléphone, on sait qu'un son peut être converti en un champ électrique, puis en un champ magnétique, mais on ne comprend pas comment des champs magnétiques peuvent être enregistrés sur un support (par exemple dans une corde de piano). De surcroît, la qualité de la restitution des sons par un télégraphe est médiocre.

En fait, les principales difficultés sont d'ordre politique. Parmi les quelques télégraphes vendus, certains sont installés dans les deux stations de communication transatlantique basées sur la côte Est des États-Unis (l'une dépend de la Société allemande *Telefunken*). Or la marine allemande a commandé des télégraphes pour ses sous-marins.

Lors de la Première Guerre mondiale, les militaires soupçonnent ces deux stations de transmettre des informations militaires aux sous-marins allemands qui sillonnent l'océan Atlantique. Les télégraphes serviraient à enregistrer des messages secrets qui seraient ensuite réacheminés par télégraphie sans

fil à grande vitesse, ce qui déformerait les sons. Ces signaux, captés par les sous-marins, seraient enregistrés par un télégraphe ; en ajustant la vitesse de défilement de la bande, on pourrait entendre correctement le message. Les soupçons sont encore renforcés quand un télégraphiste du New Jersey découvre que les sons mystérieux qu'il a enregistrés deviennent un message en morse quand on fait défiler la bande magnétique plus lentement que la normale.

En 1915, les deux stations radio de la côte Est sont fermées par le gouvernement américain. L'armée américaine s'est elle-même équipée de 14 télégraphes, mais ils ne fonctionnent pas correctement. Progressivement les enregistrements sur support magnétique sont mis aux oubliettes, aux États-Unis, pour une vingtaine d'années.

UN AVENIR MEILLEUR EN EUROPE

L'Europe prend le relais. Au cours des années 1920, les amplificateurs électroniques améliorent l'écoute, et l'Allemand Kurt Stille perfectionne la capacité d'enregistrement des télégraphes. Il parvient à réduire la taille des cylindres d'enregistrement : sur un petit tube de 20 centimètres de longueur, il enregistre toute une symphonie.

La Société britannique d'images *Ludwig Blattner* achète les brevets du procédé Stille et met au point un dispositif d'enregistrement magnétique, nommé *blattnerphone*. Destiné à l'enregistrement de bandes sonores de



1930

Ce dispositif d'enregistrement magnétique, le *blattnerphone*, est utilisé par la chaîne de radio-diffusion britannique, BBC, pour rediffuser ses émissions. Les changements de bobines (de lourdes bandes d'acier) mobilisent deux personnes.

1936

L'orchestre philharmonique de Londres est enregistré, à Ludwigshafen, par un magnétophone ; le support est une bande de plastique recouverte d'oxyde de fer.



1947

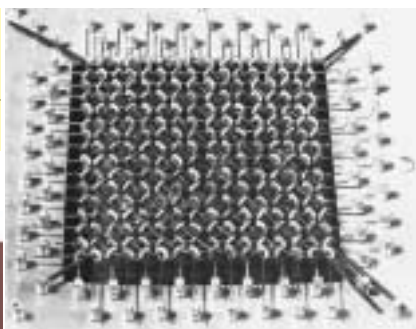
Bing Crosby chante pour la radio. Son programme est l'un des premiers à être enregistré sur bandes magnétiques avant d'être diffusé. Auparavant les émissions étaient toutes en direct.



1933

Adolf Hitler devient chancelier d'Allemagne. La Gestapo utilisera les bandes magnétiques pour enregistrer les interrogatoires.

Mitre Corporation Archives



1952

L'ordinateur Whirlwind I a une mémoire centrale de 32 octets.

1956

Le premier prototype de magnétoscope est ici en démonstration. L'équipement est complexe, et le support utilisé est une bande magnétique de cinq centimètres de largeur.



IBMPEX Archive

IBM Corporation



1957

La technique du disque dur est mise au point pour le stockage des données informatiques, et la Société IBM produit le premier disque dur en 1957. Un dispositif ultérieur (ci-dessus) est équipé de 50 disques, ce qui représente une capacité totale de stockage de 56 mégaoctets.

films, il est en fait utilisé par la radio, alors en plein développement. La radio-diffusion britannique, BBC, est créée en 1931 ; elle utilise un blattnerphone pour la retransmission mondiale de ses émissions, et pour conserver la trace des discours et des événements

importants. Le blattnerphone mesure 1,5 mètre de hauteur et de largeur, et plus de 50 centimètres de profondeur. Il pèse près d'une tonne. Les émissions sont enregistrées sur des bandes d'acier qui défilent devant les têtes de lecture à une vitesse de l'ordre de un mètre par seconde. Une demi-heure d'enregistrement nécessite environ un kilomètre et demi de bande. Le blattnerphone sera utilisé jusqu'en 1945.

LA MACHINE DE PFLEUMER

En 1925, Stille et ses collègues construisent un dispositif qui combine un dictaphone et un répondeur téléphonique. Contrairement à la Société AT&T, les sociétés européennes de téléphone autorisent la connexion de dispositifs d'enregistrement magnétique à leurs lignes de téléphone. Toutefois les difficultés économiques du moment empêchent le développement de ces machines. En 1933, une version améliorée de la machine de Stille est mise sur le marché par la Société Lorenz. La police nazie, la Gestapo, achète en quantité ces dispositifs pour espionner les conversations téléphoniques et enregistrer les interrogatoires des prisonniers. Tandis que la radio américaine ne diffuse que des émissions en direct, les radios européennes émettent des programmes enregistrés sur support magnétique.

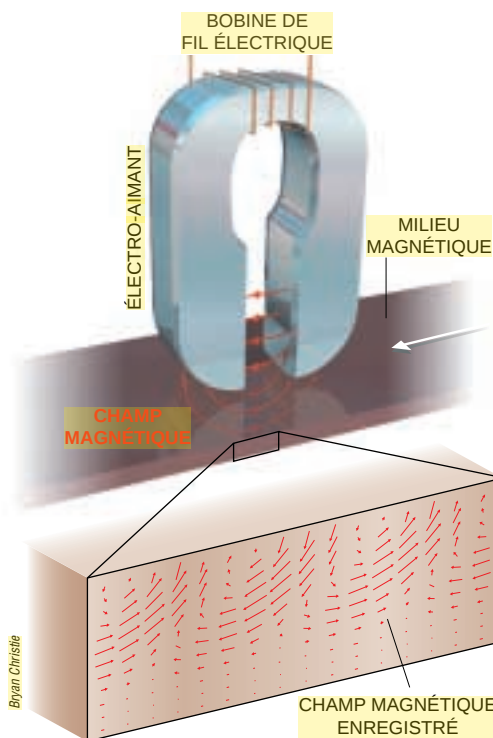
Malgré ces succès européens, les enregistrements sur support magnétique ont un inconvénient notable : ils nécessitent d'immenses bandes (ou des fils) d'acier pesant, et ces fils d'acier sont de médiocres supports. Une étape cruciale est franchie, en 1927, quand le chimiste autrichien Fritz Pfleumer met au point un nouveau support : une bande

de papier recouverte de particules aimantées. Ce chimiste cherche à fabriquer du papier doré pour les embouts de cigarette en dispersant des petites particules de bronze dans de la colle et en appliquant le mélange sur le papier à cigarette. Il comprend qu'il pourrait procéder de la même façon avec des particules d'acier. En 1928, il construit un enregistreur qui fonctionne avec de telles bandes de papier. La machine de Pfleumer est si séduisante que la Société AEG lui achète tous ses brevets en 1932.

Cette société travaille avec I. G. Farben (aujourd'hui BASF) pour rechercher d'autres types de particules et de bandes. Les meilleurs résultats sont obtenus avec des bandes de plastique recouvertes de particules d'oxyde de fer. Leurs recherches aboutissent à la fabrication du «magnétophone», exposé pour la première fois au public, à Berlin, en 1935, et l'ancêtre des dispositifs utilisés aujourd'hui.

Ces succès européens piquent au vif les ingénieurs d'AT&T, qui recommencent à travailler sur l'enregistrement magnétique. Ces travaux n'aboutissent pas immédiatement à des produits commercialisés, mais ils fournissent des magnétophones utilisés pendant la Seconde Guerre mondiale. Plusieurs sociétés américaines travaillent ensemble sur un projet conduit par Semi Begun, un ingénieur qui a travaillé avec Stille avant de fuir l'Allemagne nazie en 1935. Des milliers de bandes magnétiques sont produites pour l'enregistrement de messages diffusés dans les avions ou dans les bateaux, voire sur les champs de bataille.

Les Alliés qui surveillent les messages des Allemands savent que ceux-ci ont des dispositifs d'enregistrement plus



Bryan Christie

LES ENREGISTREMENTS MAGNÉTIQUES stockent des sons, des images ou des données informatiques. Les informations sont d'abord transformées en courant électrique, qui circule dans une bobine enroulée autour d'un électro-aimant. Le champ magnétique de l'électro-aimant (en rouge sur l'agrandissement) varie en fonction du temps et est imprimé dans le milieu magnétique qui se déplace par rapport à l'aimant.