

<https://www.observatoiredeparis.psl.eu/au-4e-top-l-horloge-parlante.html>

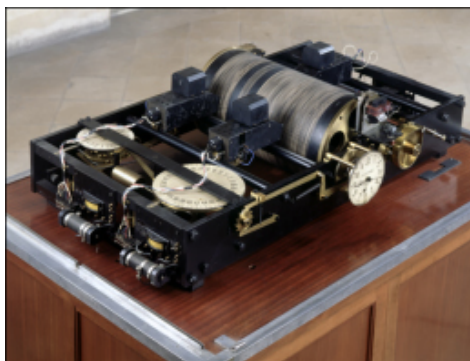


Au 4e top..., l'horloge parlante aura 80 ans

Date de mise en ligne : mardi 5 février 2013

Observatoire de Paris - PSL Centre de recherche en astronomie et
astrophysique

Objet de notre patrimoine national, l'horloge parlante fête ses 80 ans le 14 février 2013 à l'Observatoire de Paris, son lieu de naissance. Inventée par Ernest Esclangon en 1933, la machine en est aujourd'hui à sa 4e génération de modèle. La version actuelle est hébergée au département Systèmes de référence temps-espace - SYRTE1, dont les équipes scientifiques sont chargées de veiller à son fonctionnement continu. Elle contribue à la diffusion sur tout le territoire du Temps universel coordonné de l'Observatoire de Paris - UTC(OP), la référence du temps légal français fabriquée par le SYRTE. En ce XXIe siècle, elle coexiste désormais avec d'autres techniques de transferts de temps beaucoup plus performantes, pour certaines développées par le laboratoire.



La première horloge parlante mise en service au monde en 1933 à l'Observatoire de Paris © *Bibliothèque de l'Observatoire de Paris*

Depuis sa fondation en 1667, la question de la mesure du temps est inscrite au cœur des missions de l'Observatoire de Paris. Le plan médian de son bâtiment principal est conçu à l'origine pour déterminer le tracé du méridien de Paris : l'alignement du Soleil sur ce tracé donne le midi vrai. En 1891, ce méridien jouera un rôle important dans l'unification de l'heure en France, étant décidé à l'époque que l'heure légale française devient celle du méridien de Paris (ce qui n'est plus le cas aujourd'hui).

Ainsi, à la fin du XIXe siècle, avant l'invention de l'horloge parlante, l'Observatoire de Paris diffuse l'heure officielle : un agent répondait avec plus ou moins de précision aux nombreuses demandes téléphoniques du public, perturbant le fonctionnement normal de l'Observatoire qui ne disposait alors que d'une seule ligne.

L'horloge parlante, une première mondiale

À l'entre-deux-guerres, le professeur Ernest Esclangon, alors directeur de l'Observatoire de Paris, las de ne pouvoir utiliser son téléphone, décide d'automatiser la diffusion de l'heure par téléphone en collaboration avec France Telecom (ex P.T.T.) ; il invente l'horloge parlante.

L'horloge parlante est mise en service le 14 février 1933. C'est un succès populaire inouï qui résout de façon spectaculaire les problèmes de distribution du temps sur tout le territoire. Le premier jour, il y a 140 000 appels téléphoniques dont 20 000 seulement sont satisfaits par les vingt lignes attribuées. Par la suite, 300 000 communications mensuelles occuperont soixante lignes. La voie entendue est alors celle de Marcel Laporte (le premier speaker français de la radio, dit « Radiolo »). L'heure de l'Observatoire, disponible sur un simple coup de fil, a une précision de l'ordre du dixième de seconde.

Son principe, inspiré du tout nouveau cinéma parlant, consiste alors à enregistrer une voix sur une série de film optiques. Ceux-ci sont couplés à des cellules photoélectriques qu'un moteur déplace au cours de la journée pour que les cellules lisent la partie des films correspondant à l'heure exacte. Le dispositif était relié à une horloge fondamentale - située dans les souterrains de l'Observatoire de Paris - dont le pendule, entretenu électriquement, oscillait dans une enceinte maintenue à température et à pression constantes et gardait l'heure.

Le modèle actuel

Améliorée au fil des décennies, l'horloge parlante actuelle en est à sa quatrième génération de modèle. Celle-ci a été mis en service en 1991. Conçue et gérée par l'opérateur Orange et accessible par téléphone au 36 99, elle est hébergée à l'Observatoire de Paris, dans la salle d'exploitation du temps du SYRTE. Asservie à un maser à hydrogène² - garde-temps - du SYRTE, elle diffuse le Temps Universel Coordonné de l'Observatoire de Paris - UTC(OP) qui est aujourd'hui la référence du temps légal français, fabriquée par les équipes scientifiques du LNE-SYRTE.



Salle de contrôle du temps légal français à l'Observatoire de Paris. © SYRTE - Observatoire de Paris

L'horloge actuelle est totalement électronique. La diffusion de l'heure est sécurisée par un ensemble de quatre horloges parlantes (chacune se composant d'une horloge et d'un "générateur d'annonces") contrôlées par un comparateur. Sa précision actuelle est de vingt millièmes de seconde. La voix diffusée est tour à tour masculine (comédien anonyme) et féminine (comédienne Sylvie Behr). Elle donne la date en complément de l'heure et ajoute « au 4e top, il sera », sans le mot « exactement » qui a été supprimé par rapport au message diffusé par les générations antérieures. Les différentes syllabes des annonces permettent de donner l'heure jusqu'en 2085.

La diffusion du temps, un enjeu des temps modernes

Le besoin de datation ultra précise pour des événements spécifiques ou de synchronisation de réseaux à très grande échelle s'impose comme de véritables enjeux dans certains secteurs d'activités : télécommunications, échanges de données, transactions bancaires, services de secours, transports aériens et ferroviaires. Des moyens de diffusion plus sophistiqués que l'horloge parlante sont alors utilisés pour diffuser le temps :

- ▶ Les serveurs NTP (Network Time Protocol) permettent de synchroniser sur l'heure UTC des ordinateurs à distance (plus d'informations).
- ▶ Le radiopilotage grâce au signal transmis sur l'onde porteuse de France Inter grandes ondes (162 kHz) utilisé par exemple pour synchroniser des horloges de clocher.
- ▶ Pour les applications professionnelles nécessitant des comparaisons d'horloges distantes avec un très haut degré de précision - typiquement la nanoseconde, i.e. un milliardième de seconde -, sont utilisés le système satellitaire GPS ou des systèmes géostationnaires de télécommunications (méthode TWSTFT - Two-Way Satellite Time and Frequency Transfer).
- ▶ Pour la recherche scientifique, le projet REFIMEVE+ voit le jour, porté par le Laboratoire de Physique des Lasers - LPL de l'Université Paris 13 en collaboration avec le SYRTE et le réseau RENATER - Réseau National de

télécommunications pour la Technologie l'Enseignement et la Recherche. Il vise à diffuser vers une vingtaine de laboratoires disséminés sur tout l'hexagone des signaux de référence ultra stables produits par le SYRTE à l'Observatoire de Paris. Ce réseau s'étendra ensuite pour relier tous les laboratoires européens de métrologie.

1 Le SYRTE - Systèmes de Référence Temps-Espace - est l'un des cinq départements scientifiques de l'Observatoire de Paris ; il est une unité mixte de l'Observatoire de Paris, du CNRS, et de l'Université Pierre et Marie Curie - UPMC, en partenariat avec le Laboratoire national de métrologie et d'essais - LNE.

2 Le maser (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation) à hydrogène est une horloge atomique extrêmement stable basée sur l'atome d'hydrogène. Le principe de fonctionnement est semblable à celui du laser sauf que la radiation émise est une radiation micro-onde et non pas optique.

3 Le REseau Fibré METrologique à Vocation Européenne implique 21 partenaires.