ÉQUIPEMENT POUR LES ÉPREUVES CHRONOMÉTRIQUES

Bourgogne-Franche-Comté, Doubs
Besançon
la Bouloie - 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire

Dossier IM25001978 réalisé en 2001 revu en 2011

Auteur(s) : Françoise Le Guet Tully, Anthony Turner, Delphine Issenmann, Jean Davoigneau, Laurent Poupard



Présentation

Dans son Rapport pour l'année 1881, Louis-Jules Gruey – directeur de l'observatoire depuis le mois d'octobre – résume le rôle qu'il assigne à l'établissement en termes de chronométrie : « l'observatoire de Besançon doit avant tout offrir aux horlogers et aux fabricants de la Franche-Comté un service chronométrique complet, réunissant les moyens de contrôle les plus délicats et les plus perfectionnés ». Dans ce but, il fixe trois missions au service chronométrique : « la détermination de l'heure par des observations astronomiques », « la comparaison des chronomètres des horlogers aux pendules de l'observatoire » et « la distribution de l'heure de l'observatoire à Besançon et ses environs ».
En conséquence, l'observatoire sera doté d'un grand cercle méridien pour la « fabrique » de l'heure et d'horloges « garde-temps » de grande précision pour la conservation de celle-ci. Ces mêmes horloges permettront de distribuer quotidiennement l'heure à la cité horlogère et constitueront les étalons nécessaires au contrôle de qualité de marche des chronomètres produits par les différents fabricants locaux.
L'inauguration du service chronométrique, le 4 août 1885, s'accompagne de la publication d'un Règlement pour le dépôt des chronomètres, élaboré par le directeur et approuvé par le ministre. Un concours chronométrique annuel est instauré dès 1889 : le premier porte sur les 623 montres déposées entre 1885 et la fin 1888 ; les prix du deuxième sont remis aux lauréats par le président Sadi Carnot en personne. Le service rencontre un tel succès qu'en 1893, Gruey peut affirmer : « La fabrique paraît apprécier de plus en plus l'importance et la bonne tenue de ce service [...] Le service chronométrique n'a jamais été interrompu un seul jour ; il ne connaît ni vacances, ni fêtes, ni dimanche ».
Au 31 décembre 1886, 195 montres ont déjà été déposées à l'observatoire, dont deux chronomètres de marine, et des bulletins ont été délivrés pour 123 d'entre elles. Du tableau de comparaison établi avec Genève et Neuchâtel, il ressort que « les progrès de la fabrique bisontine, dans le réglage des montres, sont déjà sensibles et la mettront bientôt à la hauteur des fabriques étrangères pour la montre de précision ».
Jusqu'en 1903, le contrôle des montres est effectué dans la pièce est du pavillon méridien. Outre les trois horloges « garde-temps », le service comprend un baromètre, une étuve et une glacière, ainsi qu'une chambre à température constante au sous-sol. La marche de chaque montre est contrôlée dans des positions et à des températures différentes (0 °C, 15 °C et 30 °C) sur des durées plus ou moins longues, pouvant aller jusqu'à 44 jours. Suivant le nombre de points qu'elle obtient selon un barème très précis, la montre peut ou non porter le titre de chronomètre. Seul établissement français habilité à décerner ce label de qualité, l'observatoire appose à partir de 1897 un poinçon sur celles ayant obtenu un « bulletin de marche ». Œuvre du dessinateur de timbres et graveur en médaille Alphée Dubois, la fameuse tête de vipère est insculpée à l'aide d'une machine conçue par Auguste Hérique, aide-chronométrier de l'observatoire.
En 1895, 1903, 1907 et 1910, de nouveaux règlements ministériels augmentent le niveau de difficulté afin de tenir « un compte

exact des progrès de fabrication et de réglage ». Le ministre de l'Instruction publique institue d'ailleurs un diplôme de régleur en 1900. Peu après l'approbation ministérielle d'un projet de coupe chronométrique en 1907, le directeur peut écrire « qu'il vient d'être possible de refondre le règlement chronométrique et que celui-ci contient des limites plus étroites que celles imposées à Genève. Ainsi, pour la première fois, la fabrique bisontine, tributaire dans son code d'horlogerie des travaux anciens et très remarquables de ses voisins de Genève et Neuchâtel, inaugure un règlement déduit de ses propres efforts. Le service chronométrique [...] s'affranchit peu à peu des influences extérieures et se crée ses propres traditions ».
Dès son arrivée à la tête de l'observatoire en 1903, Auguste Lebeuf réforme en profondeur le service chronométrique. Déjà, en 1900, son prédécesseur avait dénoncé à la fois l'exiguïté des locaux réservés au dépôt des pièces des horlogers et la gêne occasionnée aux observations méridiennes par les va-et-vient du personnel de la chronométrie entre les pièces est et ouest du bâtiment. Lebeuf obtient de la Ville la construction par l'architecte Brugvin d'un escalier à l'est de l'édifice, ce qui permet un accès indépendant à la salle des contrôles chronométriques.
En 1904, la salle est du bâtiment méridien est par ailleurs réorganisée suivant un plan élaboré par Hérique et deux meubles étuves coffre-fort sont construits par l'ébéniste bisontin Baudot. Au sous-sol, un calorifère relié aux étuves et un meuble glacière conçu par l'assistant-astronome Paul Chofardet complètent l'installation. La salle sud-est du pavillon de la bibliothèque est alors aménagée pour le contrôle des pendules tandis que le service de désaimantation des montres, créé en juillet 1903, est installé dans le bâtiment de la petite méridienne – transformé à cet effet – et ouvre en février 1904. La comparaison des montres s'effectue à partir de 1910 dans la salle est du sous-sol du pavillon méridien, lambrissée et réaménagée.
Par ailleurs Lebeuf, institue en 1905 un concours national de réglage – qui stimule l'industrie bisontine – et continue d'élever le niveau des difficultés que doivent surmonter les montres au point de dépasser en 1907 le modèle genevois !
Le succès de la démarche est évident : les dépôts annuels passent de 228 en moyenne durant la période 1886-1891 à 1572 en 1911. Entre le 5 août 1885 et le 30 avril 1914, ce ne sont pas moins de 19 079 montres qui sont ainsi déposées, pour lesquelles 14 106 bulletins de marche sont délivrés. Avec l'émulation entre fabricants, la qualité est au rendez-vous : la coupe chronométrique créée en 1907 (et actuellement conservée par le musée du Temps) est attribuée définitivement en 1924 à la société L. Leroy et Cie, qui l'a remportée trois années consécutives. Elle est alors remplacée par une médaille d'honneur (gagnée par le même constructeur de 1925 à 1928 !) puis par une nouvelle coupe à partir de 1933.
Lorsqu'en 1930 René Baillaud est nommé directeur, le dépôt de montres par les fabricants s'est progressivement tari. La survie de la chronométrie dépend alors de la recherche de nouveaux débouchés et, pour sortir de la crise, Baillaud œuvre dans deux directions a priori antagonistes : auprès du ministère de l'Air d'une part, auprès des fabricants de montres plates courantes d'autre part.
En 1931, il obtient du Service technique de l'Aéronautique que celui-ci confie dorénavant au seul observatoire de Besançon le contrôle de ses chronomètres, chronographes et compteurs. Un bâtiment dit « des tables vibrantes » est construit à cet effet entre 1932 et 1934. Parallèlement, Baillaud met en place avec les fabricants et l'école d'Horlogerie un nouveau concours : le « Poinçon de Besançon » (le décor retenu porte les armes de la Ville, garante de la « bienfacture » des montres plates). Baillaud justifie ainsi la mise en place de cette politique : « En cherchant à encourager en France la production de montres de qualité, les promoteurs du Poinçon espèrent donner en même temps une impulsion à celle des chronomètres de précision susceptibles d'être primés au concours de l'observatoire » et ainsi « stimuler la belle fabrication horlogère française ».
Baillaud contribue aussi à la modernisation du contrôle des montres. Ainsi, à l'occasion d'une rencontre avec des collègues suisses, il admire à l'observatoire de Genève une machine frigorifique capable de fournir du froid de manière régulière et donc d'assurer des températures basses constantes dans les glacières. Or, à Besançon, les contrôles à basse température sont effectués à 0 °C, avec de la glace que le jardinier se procure en ville trois à quatre fois par semaine. Dès 1931, Baillaud fait installer par la maison bisontine Barthod, au sous-sol du pavillon méridien, une machine frigorifique Escher-Wyss de fabrication zurichoise. Cette machine permet de pratiquer les contrôles à la température de 4 °C, ce qui évite les problèmes de modifications de structure des huiles qui surviennent à 0 °C. Il met aussi en place un service d'essais qui permet de faire subir aux chronomètres, outre les épreuves thermiques et de position, des tests d'étanchéité, de variation de pression, de choc et de vibration.
En 1952, la Commission internationale des contrôles chronométriques réaffirme le rôle de l'observatoire de Besançon en le désignant comme seule institution habilitée à délivrer des bulletins de marche pour la France.
Parallèlement aux évolutions technologiques (installation des horloges à quartz Ebauches à partir de 1953), le service maintient ses activités. Ainsi du 1er avril 1964 au 31 mars 1965, 10 233 contrôles et essais sont effectués pour l'industrie horlogère et pour le Service technique de l'Aéronautique. Toutefois, l'adoption progressive par les fabricants de la technologie du quartz, qui assure une grande précision aux montres de série, fait perdre leur pertinence aux concours chronométriques, dont la coupe est remise pour la dernière fois en 1974, à la société Lip.
En 2007, plusieurs fabricants de montre mécanique de prestige ont demandé à l'Observatoire de Besançon de certifier à nouveau la qualité de leur production : son poinçon à tête de vipère, qui a cessé d'être frappé il y a trente ans, reste en effet un label très recherché par les amateurs d'horlogerie. Au sein de l'établissement, le service Temps-Fréquence a décidé de reprendre les activités chronométriques et de délivrer un nouveau bulletin de marche. Le premier de ces certificats a fait l'objet d'une remise officielle dans la salle du cercle méridien le 6 février 2008.

Historique

L'observatoire de Besançon est, en France, le seul établissement habilité à décerner l'appellation de chronomètre à une montre (la Commission internationale des Contrôles chronométriques l'a encore rappelé en 1952). Aussi le premier matériel

nécessaire aux épreuves chronométriques installé en 1885 a-t-il continuellement été renouvelé par la suite. Les équipements sont conçus au sein du service ou, pour ceux achetés auprès de fabricants, modifiés par le personnel de l'observatoire afin d'être parfaitement adaptés à leurs usage particulier.

Période(s) principale(s) : 4e quart 19e siècle / 20e siècle

Description

L'équipement pour les épreuves chronométriques est formé de l'ensemble des machines, instruments, objets et meubles dont s'est doté le service chronométrique de l'observatoire de Besançon, depuis 1885, afin de faire subir des épreuves physiques aux montres et chronomètres déposés par les fabricants horlogers désireux d'obtenir une certification pour leurs produits. Initialement inspirées de celles pratiquées par l'observatoire de Genève, ces épreuves consistent à contrôler la régularité de marche d'une montre pendant une durée de quelques jours (jusqu'à 44 en première classe) dans différentes conditions thermiques (froid, chaud, humidité) et en étant soumis à des tests mécaniques (secousses et vibrations). Pour cela, le service chronométrique est équipé d'étuves, réfrigérateurs, congélateurs, tables vibrantes, "machines à secouer", etc., permettant de réaliser les tests et d'outils destinés à marquer les chronomètres ayant reçu l'agrément.

Sources documentaires

Documents d’archives

- **Archives de l’Observatoire de Besançon (4e quart 19e siècle-1er quart 21e siècle)**
  Archives de l’Observatoire de Besançon (4e quart 19e siècle-1er quart 21e siècle)
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **Service chronométrique - Règlement intérieur, 2 janvier 1980**
  Service chronométrique - Règlement intérieur, 2 janvier 1980. 10 p. dactyl.
- **Règlement pour le dépôt des chronomètres à l’Observatoire de Besançon, 1888**
  Règlement pour le dépôt des chronomètres à l’Observatoire de Besançon, 1888. Publié dans : Premier bulletin chronométrique, 1889, p. 7-15.
- **Règlement chronométrique applicable à partir du 16 mai 1908, 1908**
  Règlement chronométrique applicable à partir du 16 mai 1908. XIXe bulletin chronométrique. Année 1906-1907, 1908, p. 58-70 : ill.

Documents figurés

- **Observatoire national de Besançon. Etuve glacière système P. Chofardet, 1906**
  Observatoire national de Besançon. Etuve glacière système P. Chofardet, dessin imprimé, 1906, échelle 1:10. Publié dans : Observatoire national astronomique, chronométrique et météorologique de Besançon XVIIe Bulletin chronométrique. Année 1904-1905, 1906, pl. h.t.
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Etuves inventées par Auguste Hérique et fabriquées par l'ébéniste Baudot], limite 19e siècle 20e siècle.**
  [Etuves inventées par Auguste Hérique et fabriquées par l'ébéniste Baudot], photographie (négatif) d'un dessin, s.n., s.d. [limite 19e siècle 20e siècle], plaque de verre 12 x 9 cm.- [Plans et coupes, avec représentation du calorifère]- [Coupe verticale]
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Installation pour les tests thermiques et d'étanchéité, au sous-sol de la chronométrie], limite 19e siècle 20e siècle.**
  [Installation pour les tests thermiques et d'étanchéité, au sous-sol de la chronométrie], photographie, s.n., s.d. [limite 19e siècle 20e siècle].
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Contrôle des montres par Auguste Hérique], limite 19e siècle 20e siècle.**
  [Contrôle des montres par Auguste Hérique], photographie, s.n., s.d. [limite 19e siècle 20e siècle].
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Test thermique des montres par Auguste Hérique, utilisant le meuble-glacière conçu par Paul Chofardet], 1er quart 20e siècle.**
  [Test thermique des montres par Auguste Hérique, utilisant le meuble-glacière conçu par Paul Chofardet], photographie, s.d. [1er quart 20e siècle], tirage 18 x 24 cm
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Etuve de Kearson et table pour le contrôle des montres, au sous-sol du service chronométrique], 1er quart 20e siècle.**
  [Etuve de Kearson et table pour le contrôle des montres, au sous-sol du service chronométrique], photographie (négatif),

s.n., s.d. [1er quart 20e siècle], plaque de verre 13 x 18 cm
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

- **[Etuve de Kearson et contrôle des montres, au sous-sol du service chronométrique], 1er quart 20e siècle.**
[Etuve de Kearson et contrôle des montres, au sous-sol du service chronométrique], photographie (négatif), s.n., s.d. [1er quart 20e siècle], plaque de verre 13 x 18 cm.
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Etuve], 1er quart 20e siècle.**
[Etuve], photographie, s.n., s.d. [1er quart 20e siècle].
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Contrôle des montres par Auguste Hérique au sous-sol du service chronométrique], 1922.**
[Contrôle des montres par Auguste Hérique au sous-sol du service chronométrique], photographie (négatif), s.n., juin 1922, plaque de verre 13 x 18 cm.
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **[Ensemble de trois tables vibrantes acquises pour les tests des chronomètres et des compteurs du Service technique de l'Aéronautique], 2e quart 20e siècle.**
[Ensemble de trois tables vibrantes acquises pour les tests des chronomètres et des compteurs du Service technique de l'Aéronautique], photographie, s.d. [2e quart 20e siècle], tirage 24 x 30 cm collé sur bois.
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **Essais de montres et compteurs de l'aéronautique, entre 1932 et 1934**
Essais de montres et compteurs de l'aéronautique, photographie, s.n., s.d. [entre 1932 et 1934]. Ensemble de 15 tirages photographiques légendés et collés sur un même support encadré.- Essais de vibrations. Epreuves de secousses. Fréquence 600 P.S. Amplitude 10 m/m.- Essais de vibrations. Table vibrante à fréquence variable de 600 à 3200 P.S. Amplitude 2/10 de m/m- Essais de vibrations. Ensemble de 3 tables. Au centre table à fréquence constante- Essais d'étanchéité. Les montres sont maintenues sous la douche pendant 1/4 d'heure- Contrôle de bienfacture. Après épreuves de vibrations et épreuves d'étanchéité- Epreuves de magnétisme- Epreuves thermiques. Frigorifique Barthod Système Eyscher Wiss. Températures de 4°, 0°, -10° et -20°- Epreuves thermiques. Frigorifique Sulzer. -45° et au dessus- Epreuves thermiques. Etuves. Températures constantes de 40° et 15°- Contrôle des compteurs- Comparaison des montres [...]- [Comparaison des montres] par inscription sur chronographe Gautier [en fait un chronographe Prin...]- [... Chronographe Gautier] synchronisé par la pendule Leroy n° 1450 à pression constante- Lunette méridienne. Micromètre impersonnel et oculaire triple Gruey pour observation du soleil et de la lune- [Lunette méridienne] Vue d'ensemble et système porte-écrans
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
- **[Contrôle des montres au service chronométrique], milieu 20e siècle.**
[Contrôle des montres au service chronométrique], photographie, s.d. [milieu 20e siècle], tirage 13 x 18 cm
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

Bibliographie

- **Baillaud, René. L'observatoire national de Besançon et l'Industrie horlogère française, 1er-15 septembre 1930**
Baillaud, René. L'observatoire national de Besançon et l'Industrie horlogère française. Le Fabricant français d'horlogerie, 12e année, n° 17-18, 1er-15 septembre 1930, p. 267-271.
Lieu de conservation : Archives départementales du Doubs, Besançon- Cote du document : Per 303
- **Baillaud, René. Les Epreuves thermiques pour Chronomètres à l'Observatoire de Besançon, 1933 ?**
Baillaud, René. Les Epreuves thermiques pour Chronomètres à l'Observatoire de Besançon. - S.n. : s.l., s.d. [1933 ?]. 14 p. : ill., 1 pl. dépl. h.t. ; 23 cm.Tiré à part paginé 305-311, complété par un compte-rendu de l'Assemblée générale extraordinaire du 17 novembre 1933 de la Société chronométrique de France (paginé 315-317) et de Dénominations horlogères - Norme (B.N.H. 19) du Bureau de Normalisation de l'Horlogerie
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon- Cote du document : A05O 5
- **[Baillaud, René]. Radioreportage à l'observatoire de Besançon, 1935**
[Baillaud, René]. Radioreportage à l'observatoire de Besançon. - 1935. 13 p. dactyl. Texte préparatoire à un reportage de Radio Strasbourg, prévu le vendredi 5 avril 1935.(Arch. Obs., Besançon : boîte n° 4 1924-1935)
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon- Cote du document : Boîte n° 4
- **Baillaud, René. La détermination de l'Heure et les comparaisons chronométriques, 1938**
Baillaud, René. La détermination de l'Heure et les comparaisons chronométriques. Annales françaises de Chronométrie, 1938, 8e année, n° 1, p. 203-216 : ill.
- **Baillaud, René. Sur la définition du mot chronomètre, 1938**
Baillaud, René. Sur la définition du mot chronomètre. Annales françaises de Chronométrie, 1938, 8e année, n° 4, p. 221-222.
- **[Baillaud, René]. Sur les définitions des Chronomètres, des Montres de précision et des Horloges de précision, 1938**
[Baillaud, René]. Sur les définitions des Chronomètres, des Montres de précision et des Horloges de précision. Annales

françaises de Chronométrie, 1938, 8e année, n° 4, p. 297-299.

- **Baillaud, René ; Gondy, Félix. Quelques renseignements donnés par l'enregistrement de marches de montres et compteurs sur le cylindre de l'Horloge Belin de l'Observatoire de Besançon, 1939**
  Baillaud, René ; Gondy, Félix. Quelques renseignements donnés par l'enregistrement de marches de montres et compteurs sur le cylindre de l'Horloge Belin de l'Observatoire de Besançon. Annales françaises de Chronométrie, 1939, p. 237-242 : ill.
- **Baillaud, René. Le Service chronométrique de l'Observatoire de Besançon et son évolution, 1945**
  Baillaud, René. Le Service chronométrique de l'Observatoire de Besançon et son évolution. Annales françaises de Chronométrie, 1945, 14e année, n° 1-2, p. 153-161.
- **Baillaud, René ; Genoux, Louis. Emploi du chronographe Belin, commandé par horloge radioélectrique pour le contrôle de la régularité des marches instantanées des montres de qualité, 1950**
  Baillaud, René ; Genoux, Louis. Emploi du chronographe Belin, commandé par horloge radioélectrique pour le contrôle de la régularité des marches instantanées des montres de qualité. Annales françaises de Chronométrie, 1950, 20e année, 2e série, t. 4, p. 197-200 : ill.
- **Baillaud, René ; Genoux, Louis ; Gremillard, Jean. Méthode d'observation des Chronomètres employée à l'Observatoire de Besançon, 1952**
  Baillaud, René ; Genoux, Louis ; Gremillard, Jean. Méthode d'observation des Chronomètres employée à l'Observatoire de Besançon. Annales françaises de Chronométrie, 1952, 22e année, 2e série, t. 6, p. 11-16 : ill.
- **Baillaud, René. Le service d'essais des chronomètres de l'observatoire de Besançon, 1958**
  Baillaud, René. Le service d'essais des chronomètres de l'observatoire de Besançon. Annales françaises de Chronométrie, 1958, 28e année, 2e série, t. XII, p. 40-46.
- **Boyer, Jacques. Comment se règlent les montres, 1ère moitié 20e siècle**
  Boyer, Jacques. Comment se règlent les montres. Je m'instruis, [1ère moitié 20e siècle], p. 807-810 : ill.
- **Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L'Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps, 2009**
  Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L'Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps / photogr. Jérôme Mongreville avec la collab. d'Yves Sancey ; cartogr. André Céréza. - Lyon : Lieux Dits, 2009. 80 p. : ill. ; 22 cm. (Parcours du patrimoine ; 349)
- **Delhaye, J. Rapport présenté [...] à l'occasion de la distribution des prix du 56e Concours chronométrique, 1958**
  Delhaye, J. Rapport présenté [...] à l'occasion de la distribution des prix du 56e Concours chronométrique. Annales françaises de Chronométrie, 1958, 28e année, 2e série, t. XII, p. 253-260.
- **Désaimantation des chronomètres de poche, 1906**
  Désaimantation des chronomètres de poche. XVIIe Bulletin chronométrique. Année 1904-1905, janvier 1906, p. 58.
- **Gruey, Louis-Jules. Observatoire astronomique, chronométrique et météorologique de Besançon, 1892**
  Gruey, Louis-Jules. Observatoire astronomique, chronométrique et météorologique de Besançon. Description des terrains, pavillons, instruments et services. - Besançon : Impr. Millot Frères et Cie, 1892. 65 p. : ill. ; 32,5 cm.
  Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
- **Hérique, [Auguste]. La comparaison des chronomètres de poche à l'Observatoire national de Besançon, 1908**
  Hérique, [Auguste]. La comparaison des chronomètres de poche à l'Observatoire national de Besançon. XIXe Bulletin chronométrique. Année 1906-1907, 1908, p. 73-87 : ill.
- **Hérique, A. Sur le poinçonnement des chronomètres de poche à l'issue des épreuves, décembre 1909**
  Hérique, A. Sur le poinçonnement des chronomètres de poche à l'issue des épreuves. XXIe Bulletin chronométrique. Année 1908-1909, décembre 1909, p. 119-122.
- **[Lebeuf, Auguste]. Concours national de réglage de 1905, 1904**
  [Lebeuf, Auguste]. Concours national de réglage de 1905. XVe Bulletin chronométrique. Année 1902-1903, 1904, p. 39-50. Donne un bref historique de la chronométrie française.
- **Lebeuf, A. Sur l'évolution, le développement et les bases de la chronométrie française. Dépôt de la Marine et Observatoire de Besançon, 1924**
  Lebeuf, A. Sur l'évolution, le développement et les bases de la chronométrie française. Dépôt de la Marine et Observatoire de Besançon. In : Lebeuf, A. La chronométrie pratique en France. L'horlogerie française en 1823 et 1923. - Besançon : Millot, 1924, p. 5-21.
- **Leroy, Léon. Les essais sur des montres à l'Observatoire de Besançon. Conférence prononcée le 6 mai 1949, 1949**
  Leroy, Léon. Les essais sur des montres à l'Observatoire de Besançon. Conférence prononcée le 6 mai 1949. In : Conférences prononcées au CNAM à l'exposition des chefs d'œuvre de l'horlogerie. - Paris, 1949, p. 209-234.
- **Mémoires [sur la comparaison des chronomètres et le concours chronométrique, avec reproduction de ses règlements], janvier 1908**

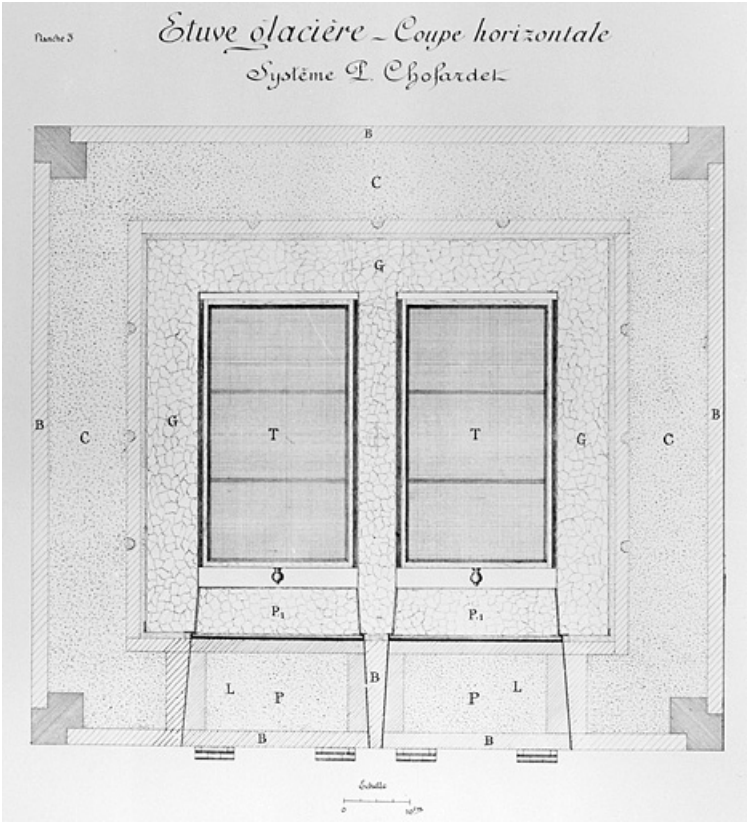
Mémoires [sur la comparaison des chronomètres et le concours chronométrique, avec reproduction de ses règlements]. XIXe Bulletin chronométrique. Année 1906-1907, janvier 1908, p. 73-114 : ill.

- **Observatoire de Besançon. Bulletin chronométrique, 1889-1925**
  Observatoire de Besançon. Bulletin chronométrique. - Besançon, 1889-1925. Devient ensuite : - Annales françaises de chronométrie. - Besançon : Observatoire national de Besançon, 1931-1965. Trimestriel. De 1931 (t. 1) à 1946 (t. 16) puis de 1947 (2e série, t. 1) à 1965 (2e série, t. 19)- Annales françaises de chronométrie et de micromécanique. - Besançon : Observatoire de Besançon, 1966-1977. Annuel puis trimestriel à compter de 1975. De 1966 (t. 1) à 1974 (t. 9), puis de 1975 (45e année, 4e série, t. 29) à 1977 (47e année, 4e série, t. 31)- Annales françaises de chronométrie et de microtechnique. - Besançon : Société française de Chronométrie et de Microtechnique, 1978-1981. Trimestriel. De 1978 (48e année, 4e série, t. 32) à 1981 (51e année, 4e série, t. 35)- Annales françaises des microtechniques et de chronométrie. - Besançon : Centre technique de l'Industrie horlogère, 1982-... Trimestriel. De 1982 (52e année, 4e série, t. 36) à...
- **Reverchon, Léopold. L'observatoire chronométrique de Besançon, 11 décembre 1909**
  Reverchon, Léopold. L'observatoire chronométrique de Besançon. Cosmos, 11 décembre 1909, n° 1298, p. 647-651.
- **Saint-Loup. Observation de la marche d'un chronomètre, 1880**
  Saint-Loup. Observation de la marche d'un chronomètre. - Besançon : Impr. et lith. Dodivers, 1880. 8 p. ; 20 cm.
- **Transmission de l'heure, janvier 1906**
  Transmission de l'heure. XVIIe Bulletin chronométrique. Année 1904-1905, janvier 1906, p. 56-57.

Informations complémentaires

- **Voir le dossier initial numérisé :**https://patrimoine.bourgognefranchecomte.fr/gtrudov/IM25001978/index.htm

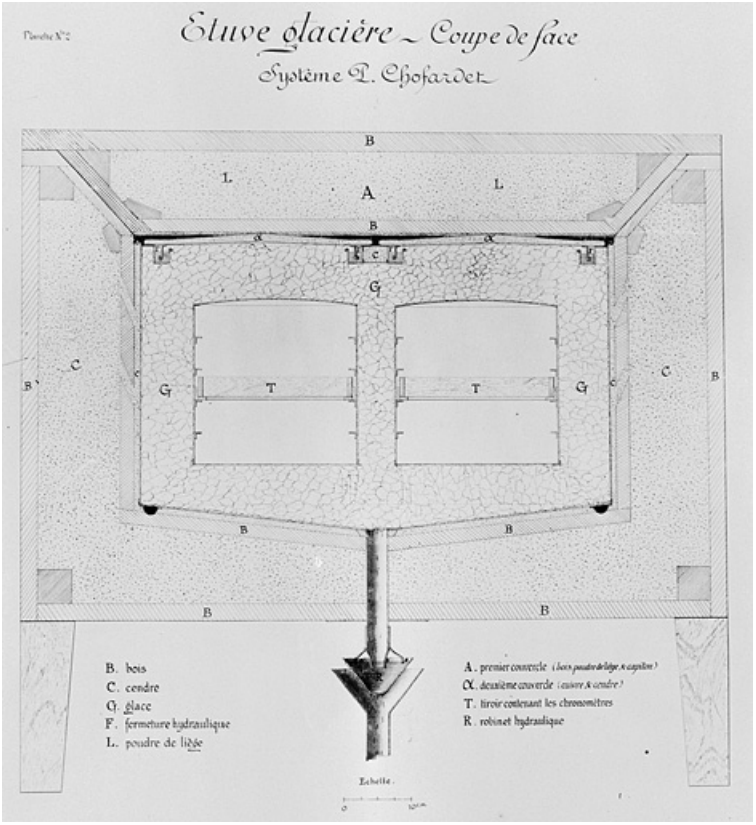
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Etuve glacière système P. Chofardet. Coupe horizontale, 1906.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Dessin imprimé, 1906, échelle 1:10, par Chofardet Paul (dessinateur). Dans : " XVIIe Bulletin chronométrique. Année 1904-1905 ", 1906. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

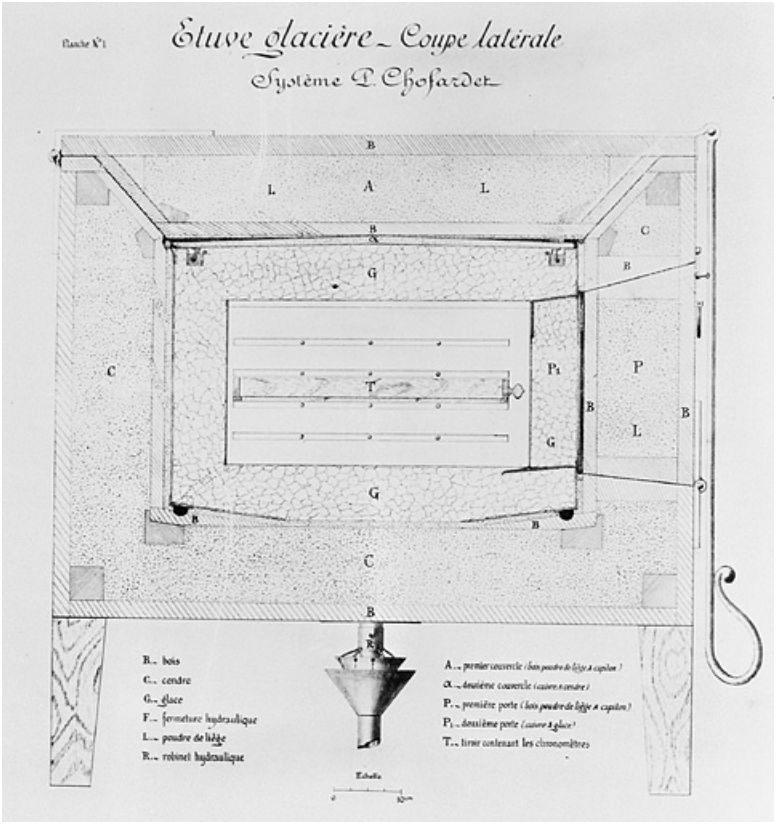
N° de l’illustration : 20042500114X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Etuve glacière système P. Chofardet. Coupe de face, 1906.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Dessin imprimé, 1906, échelle 1:10, par Chofardet Paul (dessinateur). Dans : " XVIIe Bulletin chronométrique. Année 1904-1905 ", 1906. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

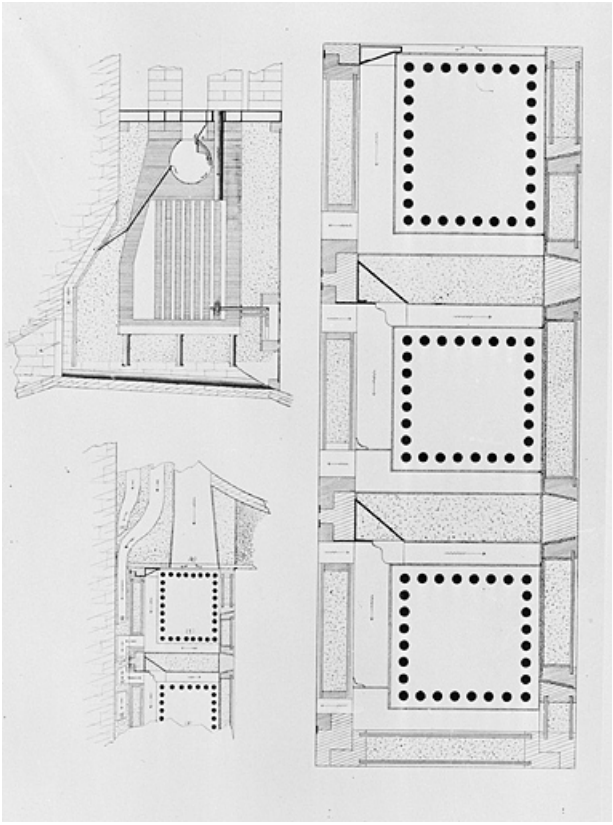
N° de l'illustration : 20042500115X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Etuve glacière système P. Chofardet. Coupe latérale, 1906.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Dessin imprimé, 1906, échelle 1:10, par Chofardet Paul (dessinateur). Dans : " XVIIe Bulletin chronométrique. Année 1904-1905 ", 1906. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

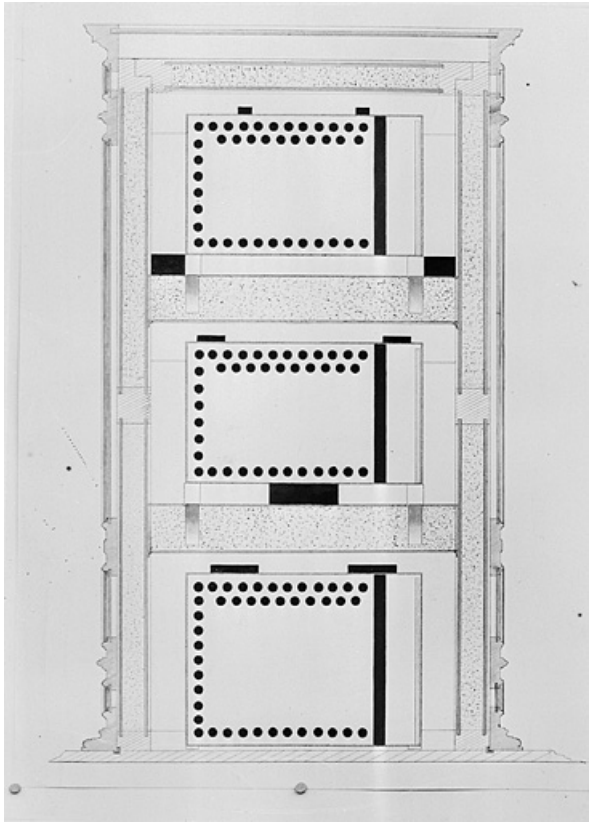
N° de l'illustration : 20042500116X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Etuves inventées par A. Hérique et fabriquées par l'ébéniste Baudot. Plans et coupes, avec représentation du calorifère], limite 19e siècle 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie (négatif) d'un dessin, s.d. [limite 19e siècle 20e siècle], plaque de verre 12 x 9 cm. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

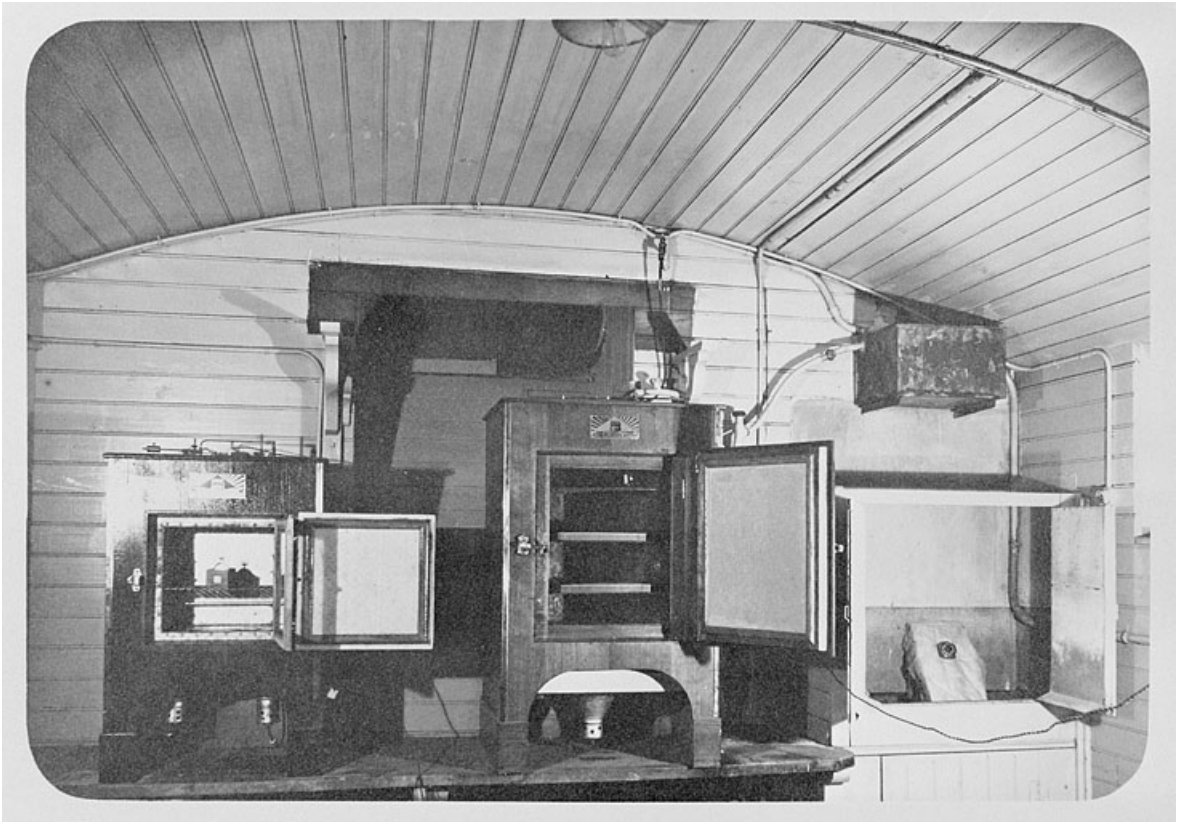
N° de l’illustration : 20042500129X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Etuves inventées par A. Hérique et fabriquées par l'ébéniste Baudot. Coupe verticale], limite 19e siècle 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie (négatif) d'un dessin, s.d. [limite 19e siècle 20e siècle], plaque de verre 12 x 9 cm. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20042500130X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Installation pour les tests thermiques et d'étanchéité, au sous-sol de la chronométrie], limite 19e siècle 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [limite 19e siècle 20e siècle]. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20042500152X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Test thermique des montres par A. Hérique, utilisant le meuble-glacière conçu par P. Chofardet], 1er quart 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [1er quart 20e siècle], tirage 18 x 24 cm, par Boyer, Jacques (photographe). Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20072500645NUCA
Date : 2007
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Contrôle des montres au sous-sol du service chronométrique], 1922.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie (négatif), juin 1922, plaque de verre 13 x 18 cm. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20042500111X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Etuve de Kearson et contrôle des montres, au sous-sol du service chronométrique], 1er quart 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie (négatif), s.d. [1er quart 20e siècle], plaque de verre 13 x 18 cm. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

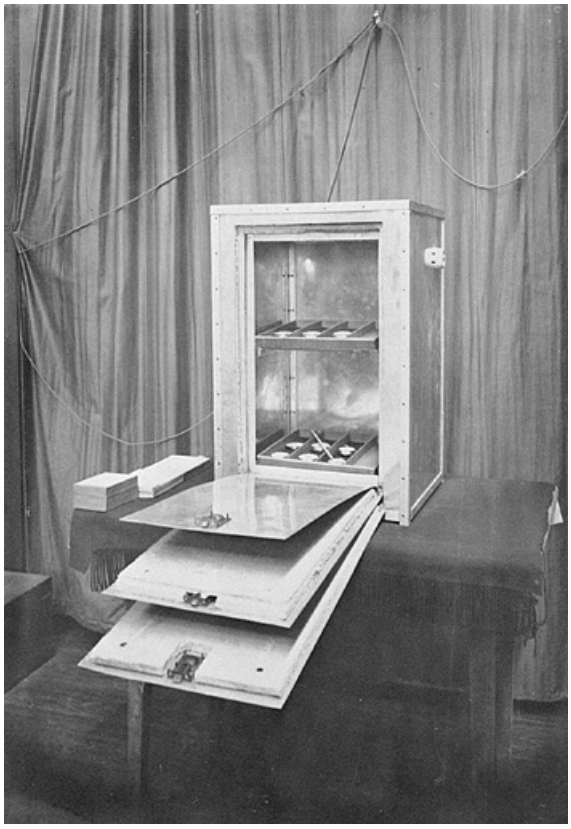
N° de l’illustration : 20052500023NUCA
Date : 2005
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Contrôle des montres par A. Hérique], limite 19e siècle 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [limite 19e siècle 20e siècle]. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

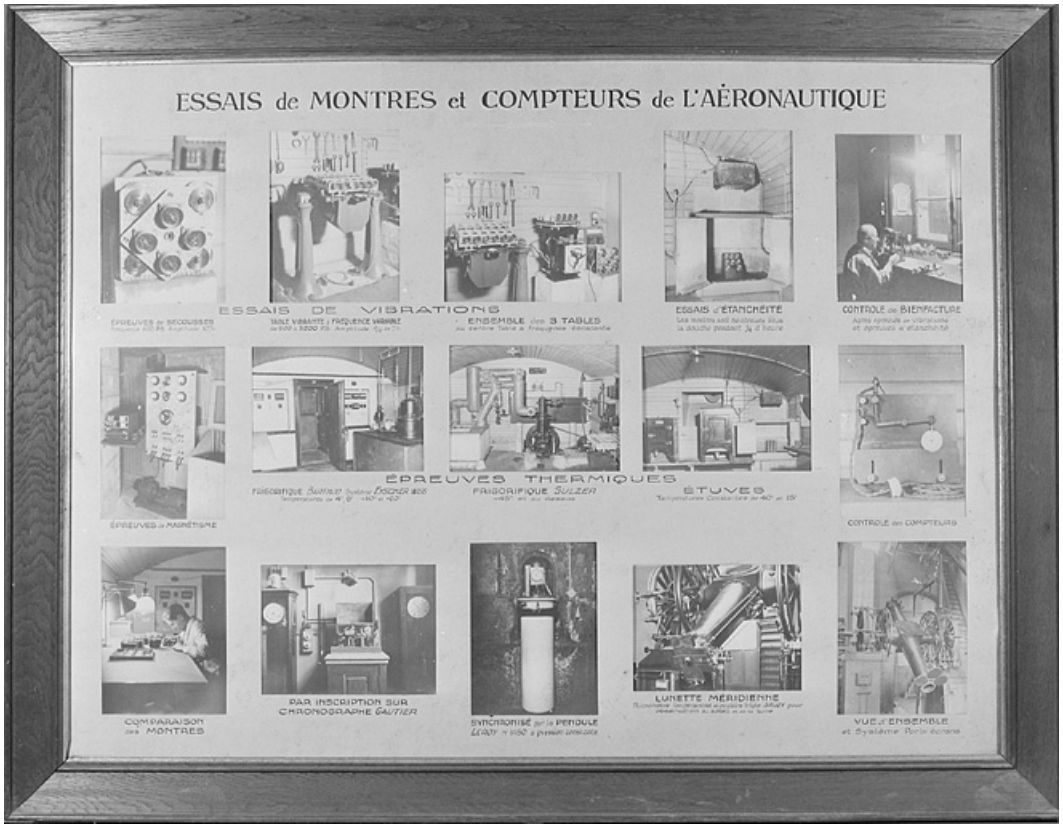
N° de l’illustration : 20042500203X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Etuve], 1er quart 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [1er quart 20e siècle]. Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20042500148X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Essais de montres et compteurs de l'aéronautique, entre 1932 et 1934. Ensemble de 15 tirages photographiques collés sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique " conservé au Musée du Temps, Besançon
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :

Essais de montres et compteurs de l'aéronautique, entre 1932 et 1934. Ensemble de 15 tirages photographiques collés sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ".
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20022501246X
Date : 2002
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Essais de vibrations. Epreuves de secousses. Fréquence 600 P.S. Amplitude 10 m/m, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20082500181NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Essais de vibrations. Table vibrante à fréquence variable de 600 à 3200 P.S. Amplitude 2/10 de m/m, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l’illustration : 20082500182NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Essais de vibrations. Ensemble de 3 tables. Au centre table à fréquence constante, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

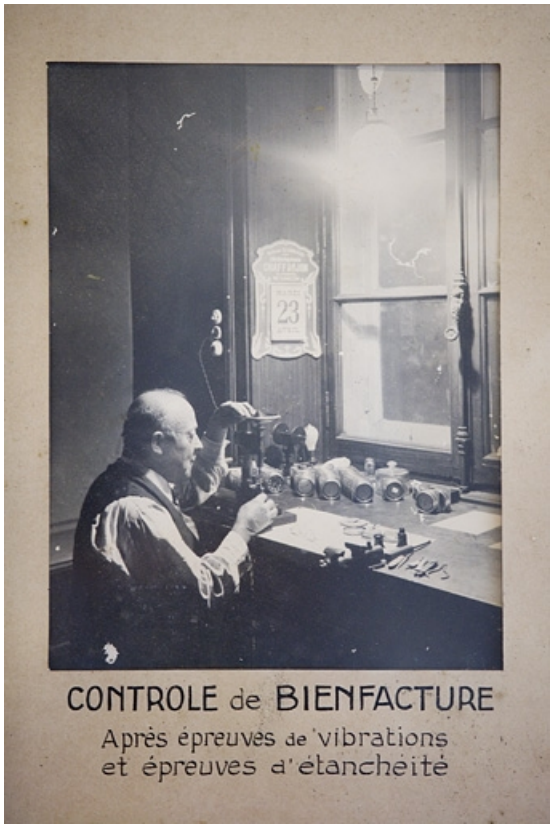
N° de l'illustration : 20022501247X
Date : 2002
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Essais d'étanchéité. Les montres sont maintenues sous la douche pendant 1/4 d'heure, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

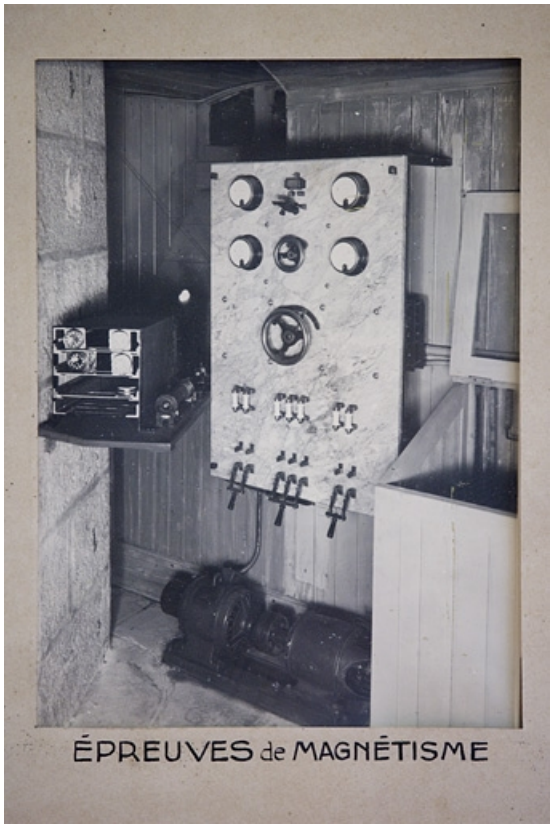
N° de l'illustration : 20082500183NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Contrôle de bienfacture. Après épreuves de vibrations et épreuves d'étanchéité, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20082500184NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Epreuves de magnétisme, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

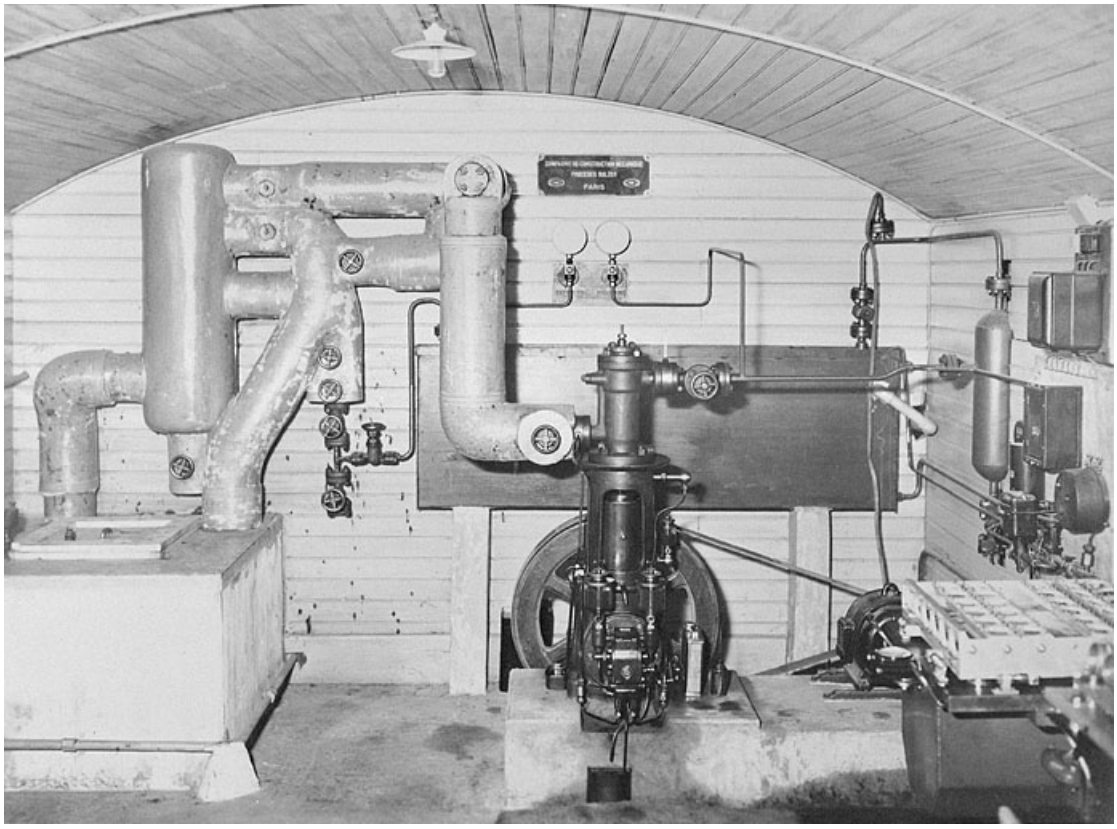
N° de l’illustration : 20082500185NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Epreuves thermiques. Frigorifique Barthod Système Eyscher Wiss. Températures de 4°, 0°, -10° et -20°, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

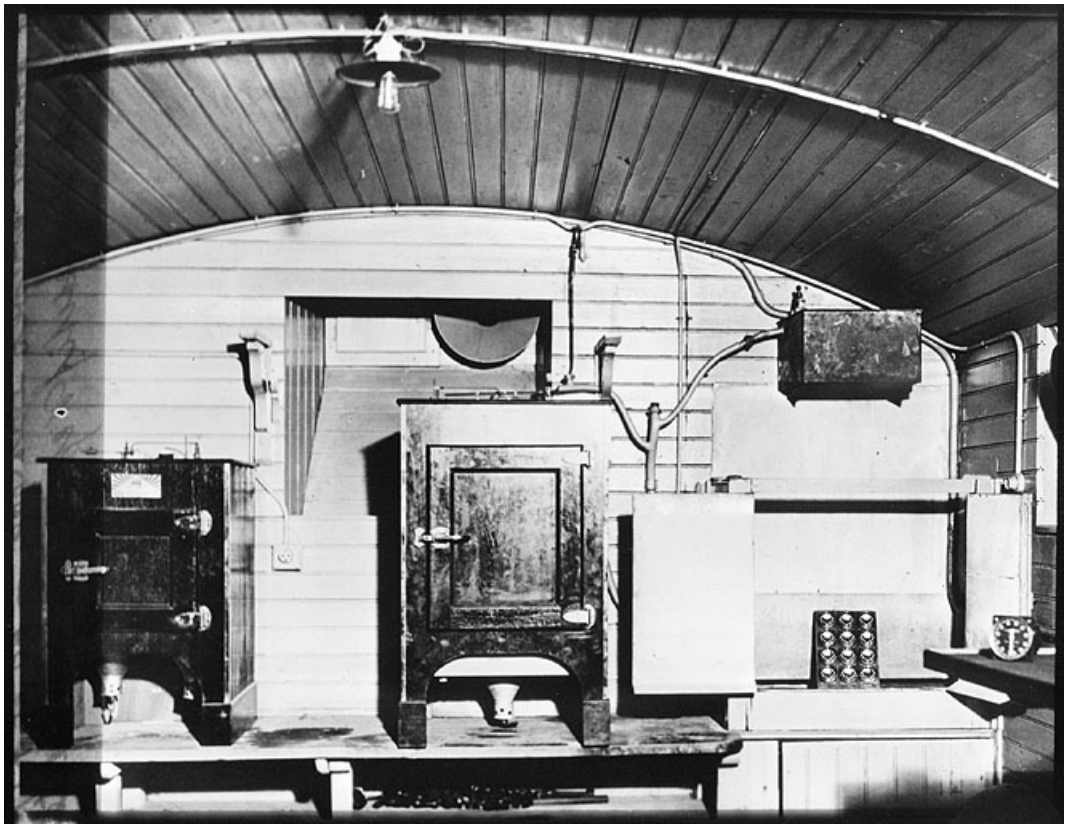
N° de l'illustration : 20022501252X
Date : 2002
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Epreuves thermiques. Frigorifique Sulzer. -45° et au dessus, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20042500182X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Epreuves thermiques. Etuves. Températures constantes de 40° et 15°, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

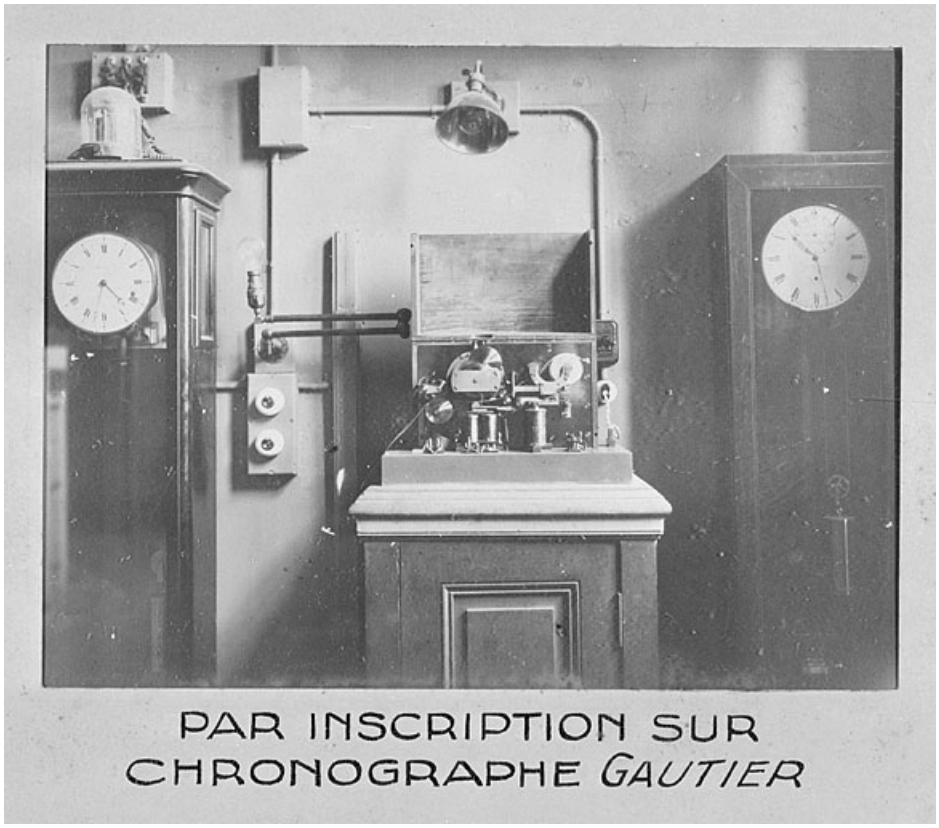
N° de l'illustration : 20042500145XI
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Comparaison des montres, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

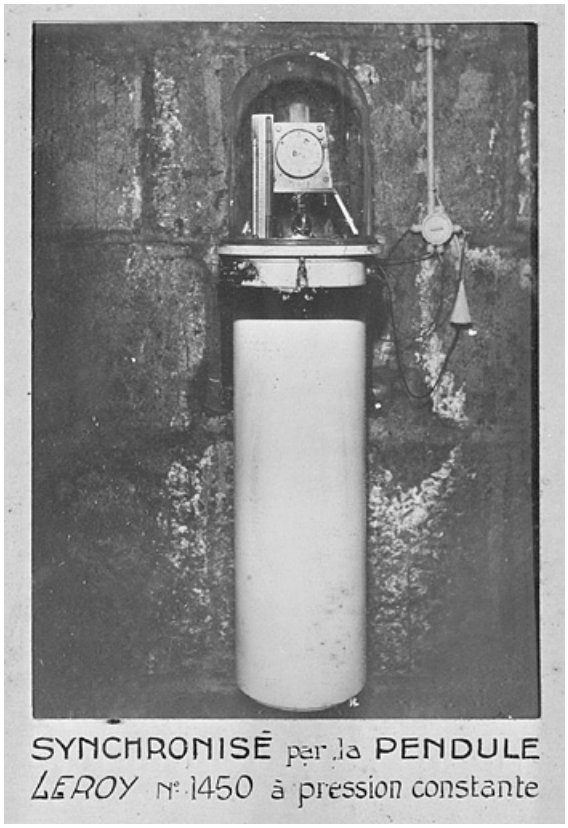
N° de l'illustration : 20082500186NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Comparaison des montres] par inscription sur chronographe Gautier, entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Chronographe Prin et non Gautier comme l'indique la légende (entre les pendules Leroy 1157, à gauche, et Fénon n° 115). Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

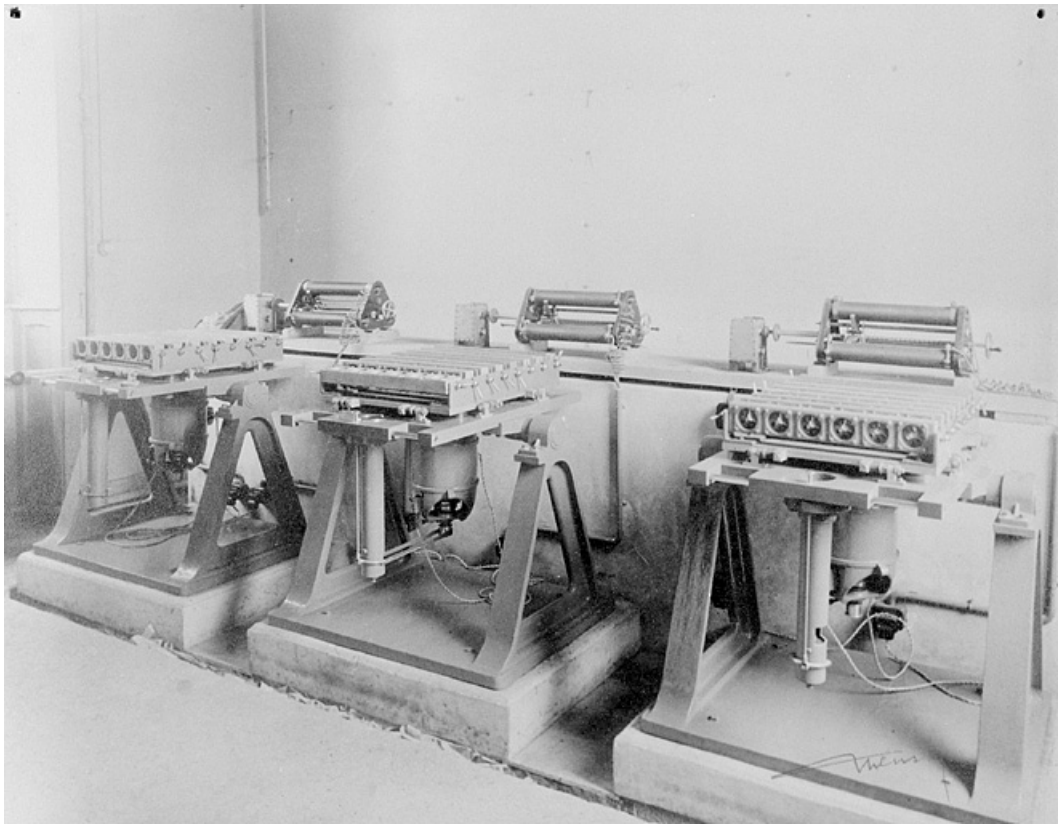
N° de l’illustration : 20022501248X
Date : 2002
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Chronographe Gautier] synchronisé par la pendule Leroy n° 1450 à pression constante [vue de la pendule], entre 1932 et 1934.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [entre 1932 et 1934]. Tirage collé sur un tableau intitulé " Essais de montres et compteurs de l'aéronautique ". Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20022501250X
Date : 2002
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Ensemble de trois tables vibrantes acquises pour les tests des chronomètres et des compteurs du Service technique de l'Aéronautique], 2e quart 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [2e quart 20e siècle], tirage 24 x 30 cm collé sur bois, par Meusy (photographe). Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20042500184X
Date : 2004
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Contrôle des montres au service chronométrique], milieu 20e siècle.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, s.d. [milieu 20e siècle], tirage 13 x 18 cm, par Meusy (photographe). Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon
Lieu de conservation : Archives de l'Observatoire, Besançon

N° de l’illustration : 20072500639NUCA
Date : 2007
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Etuves de laboratoire.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20032501022X
Date : 2003
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Microscope utilisé pour le contrôle des montres. La cellule photoélectrique fixée sur le côté permet de vérifier l'affichage des secondes.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l’illustration : 20032501023X
Date : 2003
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine