



Observatoires et mesures du temps

Organisation :

Sarah Carvallo

sarah.carvallo@univ-fcomte.fr
(Université de Franche-Comté,
Laboratoire Logiques de l'agir)

François Vernotte

francois.vernotte@femto-st.fr
(Université de Franche-Comté,
Laboratoire FEMTO-ST)

28-29 octobre 2021

Musée du Temps

Observatoire THETA

Besançon

1) Les observatoires et la mesure du temps au dix-neuvième siècle (14h- 16h 30)

Session présidée par Sarah Carvallo
(Université de Franche-Comté - Logiques de l'Agir)

Jeudi 28 octobre 2021 au Musée du Temps (pass sanitaire obligatoire) 96 Grande Rue, 25000 Besançon

14h : Martina Schiavon, MCF-HDR, AHP - Université de Lorraine

Réflexions sur la notion du temps dans mes études sur la géodésie aux XIXe et XXe siècles

14h 30 : Professeur Dr. Gianenrico Bernasconi, Directeur de recherche, Institut d'histoire, Université de Neuchâtel

La « marchandisation » du signal horaire : l'exemple de l'observatoire cantonal de Neuchâtel dans la deuxième moitié du XIXe siècle

15h : Julien Gressot, Doctorant FNS - Histoire des techniques et de l'innovation, Institut d'histoire, Université de Neuchâtel

L'automatisation de la détermination de l'heure à l'Observatoire de Neuchâtel (1858-1960)

15h 30 : Amandine Cabrio. Doctorante FNS Université de Neuchâtel

Le temps comme référence : l'expertise des chronomètres à l'observatoire cantonal de Neuchâtel

16h : François Vernotte, Professeur des Universités, Université de Franche-Comté, Ancien directeur de l'Observatoire de Besançon

Besançon, un observatoire astronomique et chronométrique

16h 30- 16h 45 : Pause

2) La mémoire du temps (16h 45- 17h45)

Session présidée par François Vernotte
(Université de Franche-Comté, Laboratoire FEMTO-ST)

16h 45 : Nicole Capitaine, Observatoire de Paris/Syrte et
Bureau des longitudes

**La fondation du Bureau international de l'heure et
l'unification du temps à l'échelle mondiale (1900-1920): le
rôle majeur de l'Observatoire de Paris et du Bureau des
longitudes**

17h 15 : Jean DAVOIGNEAU, Chargé de Mission, Service du
Patrimoine

**« La mémoire du temps, les traces matérielles de la mesure
du temps : du stockage aléatoire d'objets obsolètes à la
conservation rigoureuse d'éléments patrimoniaux, le
nécessaire temps de la mémoire »**

17h 45 : Pause

18h : Visite du Musée du temps et de l'exposition à laquelle
participe Raphaël Dallaporta

20h : Repas au restaurant

3) Les sciences du temps (9h- 11h)

Session présidée par Sarah Carvallo
(Université de Franche-Comté - Logiques de l'Agir)

**Vendredi 29 octobre 2021 à l'Observatoire de Besançon
(pass sanitaire obligatoire) 41 Av. de l'Observatoire, 25000
Besançon**

9h : Céline Fellag Ariouet, Doctorante en histoire des sciences
et des techniques Laboratoire PREST - Archives Henri
Poincaré (UMR 7117 – CNRS, Université de Lorraine)

**Du mètre à la seconde, le Bureau international des poids et
mesures et la fabrique du temps**

9h 30 : Christophe Gamez, Doctorant

**La décimalisation du temps : une réforme plusieurs fois
tentée entre la révolution française et la fin du XIXème
siècle**

10h : Clément Lacroute CNRS Researcher, FEMTO-ST -
Time and Frequency Department

**Horloges atomiques : des micro-ondes à l'optique, 66 ans
de progrès ininterrompu.**

10h 30 : Chloé-Alizée Clément

Présenter et transmettre la mémoire du temps

11h : Visite de l'Observatoire de Besançon

4) Épistémologie historique – Ontologie historique (14h- 15h 30)

Session présidée par François Vernotte
(Université de Franche-Comté, Laboratoire FEMTO-ST)

14h : Christophe Bouton, Université de Bordeaux Montaigne,
Laboratoire SPH

**"Quelles sont les conséquences du problème de la mesure du temps en science sur la conception du temps en philosophie?
Le cas emblématique de la relativité restreinte.**

14h 30 : Laurent Perreau, Professeur des Universités, Université
de Franche-Comté, Laboratoire Logiques de l'agir

Les conditions sociales de la mesure du temps

15h : Sarah Carvallo, Professeure des Universités, Université
de Franche-comté, Laboratoire Logiques de l'agir

**La phénoménoteknique du temps :
Réalisme, constructivisme ou irréalisme ?**

15h 30 : Conclusion de Sarah Carvallo

Résumés :

Bernasconi Gianenrico, Directeur de recherche, Institut d'histoire, Université de Neuchâtel

La « marchandisation » du signal horaire : l'exemple de l'observatoire cantonal de Neuchâtel dans la deuxième moitié du XIXe siècle

Le processus d'électrification et l'essor de l'électrotechnique dans la deuxième moitié du XIXe siècle investissent aussi la chronométrie et les observatoires. Grâce à la diffusion d'horloges électriques, le temps se transforme en signal communiqué par une horloge de référence à des horloges secondaires à travers le réseau télégraphique. Cette transmission s'inscrit dans le cahier des charges des observatoires ou dans l'activité d'entreprises privées, dont la fonction est souvent de communiquer ou de vendre l'heure précise aux entreprises de chemins de fer, aux services télégraphiques, à l'industrie horlogère ou encore à l'administration des villes. Si les historien.ne.s se sont déjà occupé.e.s de la commercialisation de l'heure (Galison 2003 ; Gay 2003, Roone and Nye 2008), l'étude du cas de l'observatoire de Neuchâtel permet de préciser des questions concernant le processus de sa marchandisation. Il s'agit en effet de comprendre la nature de ce produit, les formes et les circuits de sa commercialisation et les contentieux associés à son usage.

Bouton Christophe, Université Bordeaux Montaigne,

Quelles sont les conséquences du problème de la mesure du temps en science sur la conception du temps en philosophie? Le cas emblématique de la relativité restreinte.

Certains philosophes comme Bergson ou Heidegger ont soutenu que la mesure du temps et le temps mesuré ne concernaient pas la nature véritable du temps. Or, la théorie de la relativité restreinte suggère au contraire que la prise en compte du problème de la mesure du temps (des intervalles de succession et des relations de la simultanéité) peut avoir des conséquences sur la manière dont on conçoit la nature du temps et le temps de la nature. On examinera différents sens possibles de ces conséquences et leur portée sur le concept de temps, en distinguant le problème de la mesure de la succession de celui de la simultanéité.

Le temps comme référence : l'expertise des chronomètres à l'observatoire cantonal de Neuchâtel

Le 18 mai 1858, l'arrêté pour la fondation d'un observatoire cantonal à Neuchâtel, « approprié à la détermination scientifique du temps, ainsi qu'à la délivrance des tables de réglage de l'horlogerie de précision et des chronomètres de marine qui seront présentés par des horlogers ou fabricants habitant le canton de Neuchâtel »¹, marque la naissance officielle d'un établissement scientifique destiné à soutenir le développement et la qualité de l'horlogerie de précision de l'Arc jurassien. Mon intervention a pour objectif d'examiner la fonction de l'observatoire cantonal par laquelle l'état intervient en faveur de l'industrie horlogère entre la deuxième moitié du XIXe siècle et le début du XXe siècle : l'expertise des chronomètres. Il s'agira dans un premier temps de caractériser sa mise en place et ses fonctionnements. Puis d'examiner les produits ainsi que l'intégration de l'expertise dans une structure économique, sociale et politique donnée.

Capitaine Nicole, Observatoire de Paris/Syrte et Bureau des longitudes

La fondation du Bureau international de l'heure et l'unification du temps à l'échelle mondiale (1900-1920): le rôle majeur de l'Observatoire de Paris et du Bureau des longitudes

L'unification du temps à l'échelle mondiale au moyen de la télégraphie sans fil, apparue au début du 20e siècle, a été une entreprise passionnante, mais la fondation du "Bureau international de l'Heure" fut un processus long et difficile, durant lequel l'Observatoire de Paris et le Bureau des longitudes ont joué un rôle majeur dans un contexte international difficile. Le projet initial, préparé par deux "Conférences internationales de l'Heure", organisées successivement en 1912 et 1913 à Paris, par l'Observatoire de Paris et le Bureau des longitudes, était très similaire à la Convention du Mètre (1875). Ainsi, la Convention de l'Heure (1913) prévoyait une organisation intergouvernementale, dont l'organe exécutif aurait été le Bureau international de l'heure (BIH), et dont le financement aurait été partagé entre les États participants. Mais, en raison de la Première Guerre mondiale, cette convention ne fut jamais ratifiée et ce projet ne put être réalisé. Toutefois, le BIH, chargé du calcul et de la diffusion du temps international, a commencé à fonctionner dès 1912 à l'Observatoire de Paris, et a travaillé pendant sept ans sans statut officiel, entretenu par le gouvernement français. La création de l'Union astronomique internationale en 1919 fut l'occasion d'une création officielle du BIH à l'Observatoire de Paris sur une base scientifique internationale. Cela n'a été rendu possible que grâce à des initiatives et des efforts considérables menés, en particulier, par des personnalités scientifiques de premier plan de l'Observatoire de Paris et du Bureau des longitudes, tels B. Baillaud, G. Bigourdan, G. Ferrié et Ch. Lallemand.

Carvallo Sarah, Professeur des universités Université de Franche-Comté,
Laboratoire Logiques de l'agir

La phénoménotechnique du temps : Réalisme, constructivisme ou irréalisme ?

La science produit des catégories scientifiques intégrées à des théories et des technologies pour désigner des objets qui désormais peuplent le monde dans lequel nous vivons, pensons et agissons : derrière la permanence des noms se cache en réalité des changements parfois radicaux. À cet égard, depuis le dix-neuvième siècle, le temps a en effet profondément évolué d'un triple point de vue scientifique, technique et social, au point qu'on peut se demander si nous parlons de la même chose. Pour comprendre l'effcience de ces catégories scientifiques, on distingue en général celles des sciences de la nature et celles des sciences humaines et sociales. Les révolutions concernant les premières ne changent pas l'état des choses, mais elles nous transforment nous-mêmes dans notre rapport aux choses et à nous-mêmes, tandis que les secondes transforment concomitamment leurs objets et leurs sujets. De fait, l'évolution des théories du temps a transformé non seulement les représentations du temps, mais aussi le temps social et le temps vécu : ce qu'analysent les sciences humaines et sociales en termes d'accélération. A-t-elle aussi transformé la nature du temps en tant que tel ? Trois approches sont possibles. La première, le réalisme, cherche à expliciter la réalité ou l'irréalité du temps que supposent les théories physiques du temps en considérant qu'elles assument un point de vue de nulle part : il s'agit alors de donner un sens à l'espace-temps, et de décider quelle est la meilleure interprétation (par exemple, l'univers bloc, ou le temps thermique comme émergence).

La seconde, le constructivisme social des sciences, rejette cette distinction entre sciences humaines et sociales et sciences de la nature d'une façon plus ou moins radicale que I. Hacking hiérarchise selon 6 arguments (historique, ironique, démasqué, réformiste, rebelle, révolutionnaire) ; dans cette perspective, le temps scientifique n'est (plus ou moins) rien d'autre qu'une forme ou un instrument du temps social.

La troisième assume un irréalisme des sciences : les sciences de la nature ne prétendent pas décrire le réel plus ou mieux que les sciences humaines et sociales, mais elles s'en distinguent qualitativement selon trois critères : la contingence historique de leur évolution, la notion de fait, la stabilité de leurs théories. A partir des premières enquêtes au BIPM, nous essaierons de montrer en effet que la mesure du temps contemporaine peut être interprétée dans la perspective d'un irréalisme.

Clément Chloé-Alizée

Présenter et transmettre la mémoire du temps

Le développement d'un nouveau rapport au temps depuis le XIX^{ème} siècle implique la réalisation d'observations et de mesures toujours plus précises. Des instruments plus performants sont dès lors conçus et acquis par les observatoires astronomiques. Néanmoins, l'évolution croissante de ces techniques implique une obsolescence de plus en plus rapide de ces mêmes appareils. Une fois dépassés, ces derniers sont alors le plus souvent remisés, démontés voire détruits.

Leur intérêt historique et patrimonial apparaît toutefois au moment de leur redécouverte, notamment à partir des années 1990. Progressivement, présenter cet ensemble apparaît comme un objectif à part entière des missions vouées à l'inventorier.

L'idée de cette intervention est de nous interroger sur l'intérêt et la manière de présenter ce patrimoine dans le cadre de la transmission de la mémoire liée à la collecte et à la définition du temps à travers un regard muséologique.

Il sera tout d'abord nécessaire de définir plus précisément ce « patrimoine astronomique » aux multiples facettes, incarnant physiquement cette « mémoire du temps ». Cette première démarche introduira notre analyse suivante, visant à montrer en quoi une présentation muséographique de ce patrimoine permet de transmettre cette histoire scientifique. Durant cette réflexion, nous garderons en tête que, si ce temps est collecté, recueilli et utilisé par des spécialistes, il n'en demeure pas moins que ce savoir et ses applications appartiennent à tous. En d'autres termes, l'objectif est ici de comprendre comment ce lien avec le public permet de préserver ces connaissances.

Au terme de cette réflexion théorique, nous nous interrogerons sur la manière dont ce patrimoine est aujourd'hui présenté à travers quelques exemples de dispositifs de présentation mis en place par les observatoires astronomiques. Cet exposé n'aura pas pour vocation à être exhaustif, mais à dépeindre un certain nombre de typologies afin de comprendre comment cette « mémoire du temps » est aujourd'hui globalement valorisée et la nature des discours élaborés à son sujet. Le cas bisontin sera bien évidemment privilégié, mais des comparaisons avec d'autres observatoires pourront être évoquées.

DAVOIGNEAU Jean, Chargé de Mission, Service du Patrimoine, Mission Inventaire général du patrimoine culturel

« La mémoire du temps, les traces matérielles de la mesure du temps : du stockage aléatoire d'objets obsolètes à la conservation rigoureuse d'éléments patrimoniaux, le nécessaire temps de la mémoire »

Dans cette intervention, je me propose de revenir quelques années en arrière pour refaire le chemin depuis la mise au rebut (au mieux) ou à la benne (au pire) des instruments devenus obsolètes jusqu'aux projets et actions de valorisation du patrimoine au sein des observatoires aujourd'hui. Mais entre ces deux moments, la mise en patrimoine une aventure qui s'inscrit dans la durée, soit une période où se succèdent et parfois cohabitent en parallèle, temps de l'oubli, prise de conscience, action militante, inventaire, reconnaissance, protection, mise en patrimoine, évidence patrimoniale. Ce travail portera sur des exemples pris dans les différents observatoires astronomiques institutionnels français, et en particulier sur celui de Besançon.

Fellag Ariouet Céline , Doctorante en histoire des sciences et des techniques, Laboratoire PREST - Archives Henri Poincaré (UMR 7117 – CNRS, Université de Lorraine), Assistante personnelle du directeur, Cheffe du Service Exécutif et Réunions, Bureau international des poids et mesures, BIPM

Du mètre à la seconde, le Bureau international des poids et mesures et la fabrique du temps

Le Bureau international des poids et mesures (BIPM) a aujourd'hui un rôle unique dans la métrologie du Temps : il maintient le Temps atomique international (TAI) et fournit le Temps universel coordonné (UTC) et son calcul, sur la base d'une coopération internationale avec les instituts nationaux. C'est à partir de ces échelles de temps que les fréquences de référence et les signaux horaires sont disséminés de manière coordonnée dans le monde.

Si les activités conduites au sein du Bureau international pour la mesure du temps se sont développées progressivement au cours de la deuxième moitié du 20^e siècle, la question de l'unité de temps a été très tôt au cœur des préoccupations du BIPM. Comme le soulignait Charles-Édouard Guillaume (1861-1938) en 1920 :

« De la mesure des longueurs, seule inscrite au programme primitif, la mesure du temps a surgi d'elle-même, comme une conséquence directe et en quelque sorte évidente, tant il est vrai qu'en métrologie tout est lié. »

Dans cette communication, je reviendrai sur les contributions de Guillaume à la fabrique du Temps, puis retracerai celles du Bureau international des poids et mesures et plus particulièrement comment s'est développé son rôle dans la métrologie du temps.



Gamez Christophe, Doctorant

La décimalisation du temps : une réforme plusieurs fois tentée entre la révolution française et la fin du XIX^{ème} siècle

Le temps sexagésimal, que nous utilisons couramment aujourd'hui, est une construction humaine qui s'est mise en place, et progressivement imposée, dans le monde scientifique et surtout dans un contexte social spécifique. Comme le disait le minéralogiste et géologue Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois (1820-1886) en 1884, dans son « Programme raisonné d'un système géographique », le temps sexagésimal se construit essentiellement sur l'observation des rotations et des révolutions des astres, sur l'idée « qui ne pouvait manquer de se présenter au début des supputations astronomiques que les rapports des périodes devaient être exprimés par des nombres ronds », sur le fait que le nombre 360 possède un grand nombre de diviseurs, sur les conditions journalières de l'existence qui ont conduit à diviser le jour en deux périodes de 12 heures puis à diviser l'heure en 60 minutes, et enfin sur le caractère naturel de la seconde qui correspond grosso modo aux battements du cœur. Bien que l'on puisse la considérer comme étant issue de la nature, cette heure sexagésimale est-elle la seule que nous pouvons utiliser pour la mesure du temps ? En particulier, ce n'est pas la plus pratique dans les calculs mathématiques.

La décimalisation du temps est un procédé essentiellement mathématique pour partager le temps et donc le mesurer. Son utilisation est simplificatrice dans de nombreux calculs liés au temps comme par exemple les calculs sur les temps de trajet dans les transports. La décimalisation du temps, ainsi que celle de la circonférence qui lui est liée, s'inscrit aussi dans une démarche française qui est la suite de celle sur la décimalisation du mètre faite après la révolution française. Elle apparaît plusieurs fois dans les débats savants et publics entre la révolution française et la fin du XIX^{ème} siècle. Pourtant ce procédé mathématique n'a jamais réussi à entraîner une réforme dans la mesure du temps de la même manière que la décimalisation du mètre.

Dans notre présentation nous partirons de la première tentative de décimalisation du temps à la Révolution française. Cette première tentative nous fournira une porte d'entrée pour comprendre les marqueurs et les freins qui étaient liés à une telle réforme. Une présentation des débats des savants à la fin du XIX^{ème} siècle, nous éclairera sur les différentes possibilités pour décimaliser le temps et les angles. Enfin, une étude des documents relatifs à la Commission de décimalisation de 1897 présidée par le mathématicien et physicien Henri Poincaré (1854-1912), nous aidera à comprendre les raisons scientifiques, techniques, sociales, politiques pour lesquelles, après une ultime expérimentation, toute réforme pour décimaliser le temps fût définitivement abandonnée.

Gressot Julien, Doctorant FNS - Histoire des techniques et de l'innovation, Institut d'histoire, Université de Neuchâtel

L'automatisation de la détermination de l'heure à l'Observatoire de Neuchâtel (1858-1960)

Fondé en 1858, l'Observatoire cantonal de Neuchâtel cherche à devenir une référence dans le domaine de la métrologie du temps. Dès la fondation de l'institution, tout est pensé pour pouvoir réaliser des données horaires les plus précises possibles. Ainsi, Adolphe Hirsch, le premier directeur, décide de constituer une chaîne opératoire utilisant la méthode chronographique, faisant de l'Observatoire de Neuchâtel un des premiers entièrement conçu pour cette nouvelle technologie.

Une fois la mise en place de l'instrumentation achevée, Hirsch cherche à calibrer sa chaîne opératoire.. C'est pour cette raison qu'il se lance dans des recherches sur l'équation personnelle, soit le temps de réaction physiologique propre à chaque observateur. Déterminer l'équation personnelle permet à Hirsch d'améliorer la précision des données réalisées à l'Observatoire, mais c'est aussi le statut épistémologique de l'observateur qui est remis en cause. Il s'agit, dès lors, de calibrer l'observateur, au même titre qu'un instrument scientifique, et d'en éliminer les erreurs. Durant toute la période où des déterminations astronomiques de l'heure sont réalisées à l'Observatoire, les différents acteurs cherchent à automatiser la procédure, afin d'éliminer le facteur humain. L'usage du micromètre impersonnel, puis d'une lunette photographique zénithale sont des exemples de cette démarche.

Après avoir présenté la première chaîne opératoire de l'Observatoire de Neuchâtel, je vais m'atteler à démontrer les différentes étapes de cette automatisation de la détermination de l'heure à l'Observatoire de Neuchâtel entre 1858 et 1960.

Horloges atomiques : des micro-ondes à l'optique, 66 ans de progrès ininterrompu.

Depuis 1967, l'unité de temps est définie en référence à l'atome de césium 133. La seconde est reliée à la fréquence micro-onde de 9 192 631 770 Hz entre deux niveaux de l'état fondamental du ^{133}Cs . Depuis maintenant plus de 50 ans, les horloges atomiques mettant en œuvre cette définition n'ont cessé d'évoluer dans les laboratoires de métrologie temps-fréquence. Plusieurs atomes et ions constituent des étalons secondaires de fréquence, et depuis le début des années 2000, de nombreuses transitions optiques ont été exploitées.

Ces horloges atomiques dites « horloges optiques » fonctionnent de manière analogue aux horloges « micro-ondes » ayant donné lieu à la naissance du temps atomique. Cependant l'utilisation de signaux optiques plutôt que micro-ondes a permis une amélioration majeure de l'erreur relative de ces horloges, qui atteint maintenant 10-18 (un milliardième de milliardième !). Plusieurs instituts nationaux de métrologie ont récemment fait la démonstration de la mise en œuvre d'une « seconde optique », c'est-à-dire de la réalisation d'une échelle de temps basée sur une horloge optique.

Dans mon exposé, je donnerai les bases de fonctionnement des horloges atomiques et plus particulièrement des horloges optiques, ainsi que des travaux récents visant la mise en place d'échelles de temps et de distributions de fréquences optiques. En lien avec la thématique de l'atelier, j'aborderai également le transfert de la « garde » du temps vers les instituts nationaux de métrologie au XXe siècle, et j'essaierai d'établir un état des lieux du lien existant encore entre la mise en œuvre du temps atomique et les observatoires. Cette question apparemment technique est peut-être un point d'accès possible à la nature particulière du temps de notre société.

PERREAU Laurent , Professeur des Universités - Philosophie contemporaine, laboratoire des Logiques de l'Agir

Les conditions sociales de la mesure du temps

Une longue tradition sociologique nous montre que le temps présente une dimension sociale qui s'avère dans des institutions, des pratiques et des normes. Norbert Elias, dans *Du temps* (1984), prolonge et radicalise cette conception du temps en soutenant l'idée selon laquelle le temps « social » n'est ni un temps physique et objectif qui serait compris comme une suite unilinéaire continue, ni un temps vécu ou subjectif qui nous renverrait à une expérience particulière de la conscience : le temps est avant tout un instrument d'orientation et de régulation de la vie sociale. Nous reviendrons sur cette conception du temps pour discuter certaines de ses conséquences, relativement à la question des conditions sociales de la mesure du temps.

Réflexions sur la notion du temps dans mes études sur la géodésie aux XIXe et XXe siècles

Dans mes études sur la géodésie au XIXe et XXe siècles, j'ai souvent rencontré la notion du temps, ou plutôt sa mesure et l'étude de sa transmission. Il s'agissait notamment de prendre conscience du temps et surtout d'en expliquer les enjeux de sa mesure dans une certaine société. En prenant appui sur certaines études des cas en France et à l'étranger entre le XIX et le XX siècle, je me propose ainsi de tracer un court panorama de ce processus de maîtrise du temps à travers le regard des acteurs impliqués dans les études de géodésie, et en soulignant en parallèle pourquoi et pour qui le temps prends progressivement plus d'importance dans la société.

Vernotte François, Professeur des universités, Laboratoire FEMTO-ST, Ancien directeur de l'observatoire de Besançon

Besançon, un observatoire astronomique et chronométrique

Pour répondre à une demande de longue date des horlogers bisontins, l'état français crée un observatoire astronomique, météorologique et chronométrique à Besançon en 1878. Son service chronométrique, opérationnel depuis 1885, monte rapidement en puissance et permet aux horlogers bisontins de rivaliser en terme de qualité avec leurs voisins suisses et de justifier ainsi un prix plus élevé que les montres américaines issues d'usines permettant une production en grandes séries. L'observatoire de Besançon va ainsi permettre à l'industrie horlogère locale de prospérer pendant près d'un siècle. Un premier changement interviendra en 1967 lorsque la seconde ne sera plus définie par un phénomène astronomique lié aux mouvements de la Terre mais par l'horloge atomique à Césium. Mais l'observatoire se dotera d'une telle horloge dès 1969 et continuera à assurer son service bien qu'un fossé de plus en plus grand se creusera entre la précision ultime du temps atomique et le temps donné par les horloges mécaniques. Le coup de grâce sera donné aux horlogers bisontins qui rateront le virage de la montre à quartz dans les années 1970 et disparaîtront presque tous à la fin du XXème siècle. Pourtant la chronométrie, devenue depuis le "temps-fréquence", est toujours une activité de recherche et de service importante et reconnue de l'observatoire de Besançon.