

Est-il utile de numériser les horloges en 3D ?

Une perspective iconoclaste sur le projet Chronospédia
et pourquoi les musées français se trompent

Denis Roegel *

19 juillet 2025

Le projet Chronospédia¹ est un projet initié par M. Simon-Fustier pour une encyclopédie horlogère basé sur une collection de modèles 3D d'horloges. Ce projet se présente comme une solution à la sauvegarde du savoir-faire horloger et a commencé à impliquer un certain nombre de musées, essentiellement en France. Il met aussi en avant une certaine ouverture et n'hésite pas à parler d'*open source* ou d'*open access*.

Dans ce document, j'essaie de préciser la situation des musées d'horlogerie par rapport au projet Chronospédia, et je tire aussi les conclusions d'une récente visite au musée Paul Dupuy à Toulouse.

1 Comment les musées voient Chronospédia

Il est intéressant et important de comprendre comment les conservateurs de musées perçoivent le projet Chronospédia. Les choses sont en fait assez simples. Les auteurs de Chronospédia (M. Simon-Fustier et M. Protassov) présentent les modèles 3D des horloges comme utiles à la transmission de la connaissance et donc comme une forme moderne de dispositif muséal. L'idée est que les modèles 3D dans les musées facilitent la compréhension des horloges. Tel est le discours de Chronospédia.

Les musées, quant à eux, sont directement en accord avec ce discours, puisque l'une des missions des musées est la transmission des connaissances,

*Ce document est rédigé en tant que chercheur indépendant (en plus d'être enseignant-chercheur professionnel). Il n'engage donc aucun employeur. On pourra trouver quelques uns de mes travaux sur le patrimoine scientifique et technique en <https://roegel.wixsite.com/science/works>.

1. <https://www.chronospedia.com>

ou la « médiation », pour faire pédant. En d'autres termes, les musées se placent entre le public et les œuvres, et les modèles 3D faciliteraient cette transmission.

Du coup, bien évidemment, le discours critique que je tiens à l'encontre de Chronospédia² n'est pas du tout compris par les conservateurs de musées comme le MIH à La Chaux-de-Fonds, le musée du temps à Besançon, ou le musée Paul Dupuy à Toulouse. Je pense que pour les conservateurs de ces musées, j'ai une vision trop exclusive, trop centrée sur la recherche, pas assez grand public, et qu'au fond je ne comprends pas les missions des musées. Une personne me disait dernièrement que le travail de recherche n'excluait pas le travail de numérisation et que les deux sont complémentaires.

Même si tout cela est vrai, la situation est en fait beaucoup plus complexe et c'est ce que j'essaie d'expliquer depuis des années. Malheureusement, chaque acteur de ce projet n'a qu'une vision partielle de la problématique, la plupart des acteurs n'ont pas un grand recul en matière d'horlogerie ou de patrimoine, et chacun ne s'intéresse qu'à son petit secteur, en faisant confiance à la direction de Chronospédia pour la vue d'ensemble. Mais ce qui échappe notamment aux conservateurs de musées et à d'autres personnes impliquées dans Chronospédia, c'est que l'accent mis sur la 3D conduit à négliger d'autres priorités, et que l'investissement total n'est pas la somme des investissements particuliers. Faire le choix de la 3D, ce n'est pas seulement faire quelque chose de plus, c'est aussi faire quelque chose de moins ailleurs. Mais pour le comprendre, il faut avoir un recul sur le patrimoine horloger et son étude, que visiblement les conservateurs d'un certain nombre de musées d'horlogerie n'ont pas/plus.

2 Les dispositifs de médiation aujourd'hui

Prenons l'exemple du musée Paul Dupuy de Toulouse. Ce musée renferme un ensemble tout-à-fait remarquable de montres, pendules et horloges d'édifice, issues à l'origine de la collection de M. Paul Dupuy, mais complété par diverses donations. Parmi les pièces les plus remarquables, on peut citer l'œuvre de maîtrise d'Isaac Habrecht, l'un des auteurs de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg (1571-1574), ou encore le planétaire d'Antide Janvier. Mais ce ne sont que deux exemples, et bien d'autres pièces font de ce musée l'un des plus importants musées d'horlogerie de France. Le musée s'est notamment enrichi ces dernières années d'une donation de la maison d'horlogerie d'édifice Guignan, ce qui a conduit à l'ouverture d'une

2. Voir notamment en <https://horloges.github.io/chronospedia.html>

nouvelle salle, et d'un ensemble d'une vingtaine d'horloges d'édifice collectionnées par Pierre Ginestet, actuellement dans les réserves du musée.

En matière de scénographie, les salles d'horlogerie du musée sont assez conventionnelles, avec des pièces sous vitrines et divers objets complémentaires, comme des tableaux, des outils, etc. Deux animations en 3D sont proposées, l'une pour l'horloge de Habrecht, l'autre pour le planétaire de Janvier. Ces deux animations ont été réalisées vers 2020 par l'atelier Chronos (Marc Voisot, Emmanuel Aguila et Eliott Colinge). Elles visent manifestement à une modernisation du musée et ont pour but de faire comprendre ces deux œuvres phares du musée. De telles présentations sont encore rares (il n'y en a pas au musée du temps de Besançon, ni au MIH à La Chaux-de-Fonds), mais elles sont certainement appelées à se répandre. L'une de ces animations est visible sur le site de Chronospédia (bien qu'elle n'ait pas été faite par Chronospédia), mais l'autre ne semble l'être que sur place.

J'ai l'impression que les conservateurs des musées comme celui de Toulouse sont émerveillés par les animations de ce genre. Il est vrai que ces animations sont très bien faites. En fait, le public qui visite ce musée, et qui ne connaît pas grand chose à l'horlogerie, voit surtout le côté esthétique des horloges. Celui qui reste quelques secondes devant les deux animations a un aperçu de la construction de ces horloges, il peut comprendre qu'il y a un assemblage de rouages et que différentes parties ont différentes fonctions. Mais cela n'ira pas beaucoup plus loin. C'est surtout beau, mais qu'est-ce que le public en retirera vraiment ? Ces animations répondent-elles vraiment aux besoins de la médiation ?

3 La médiation telle qu'elle pourrait être

En réalité, là où le public peut le plus comprendre dans le musée Paul Dupuy, c'est avec les horloges d'édifice de la salle Guignan, surtout celles posées au sol. Il y a plus à comprendre ici qu'avec les deux animations en 3D. Je ne veux pas ici critiquer ces animations, elles sont très bien faites, les rouages sont jolis, ça tourne, on peut suivre les assemblages, il y a de belles couleurs, le texte est clair, etc. Cependant, comme je l'ai dit à l'un des auteurs des animations, c'est en fait insuffisant. Quelqu'un qui voudrait vraiment comprendre la structure de ces horloges, et pas simplement se limiter au côté décoratif, aurait besoin de pouvoir s'arrêter sur les images, de regarder le modèle 3D sous différents angles, d'avoir des informations sur les rouages, etc. Il y a un peu de cela dans un rapport simplifié de six pages sur l'horloge Habrecht que le musée m'a fait parvenir, mais les deux documents (l'animation et le rapport) restent incomplets et ne donnent pas tous

les éléments nécessaires à la compréhension de l'œuvre.

En tant que chercheur, j'ai aussi la vision de l'enseignant (et je suis enseignant-chercheur), je vois certainement mieux que 99% du public ce qu'on ne lui donne pas, et que l'on pourrait lui donner. Je vois que l'on pourrait expliquer bien mieux certaines choses plus simples, comme les principes des engrenages. C'est par là qu'il faudrait commencer. Les horlogers, contrairement à ce que l'on peut croire, ne sont pas des spécialistes en engrenages (et par engrenages, je n'entends pas que les rapports d'engrenages). Pour comprendre l'horloge Habrecht et le planétaire Janvier, il faudrait présenter des calculs. Il ne s'agit pas d'obliger tous les visiteurs à « subir » des calculs, mais il faudrait leur proposer des explications complètes (et non des aperçus) s'ils souhaitent les regarder.

C'est là ce qu'il faudrait faire en matière de médiation et je constate que quasiment aucun musée n'a encore réussi à le faire. Le MIH ne présente rien en 3D, le musée du temps à Besançon non plus. Et si la médiation est insuffisante, c'est en partie parce qu'elle n'implique pas les chercheurs. On a aujourd'hui des animations faites par des gens qui ne sont pas des chercheurs et qui n'ont rien publié, mais qui se placent dans une position d'enseignant, alors qu'ils n'en ont pas les compétences.

4 L'isolement des musées

Parmi tous les problèmes concernant le patrimoine horloger, il y a le fait que les musées d'horlogerie sont assez isolés du patrimoine se trouvant en dehors des musées, lequel est ou bien aux mains de particuliers, ou bien géré par des administrations distinctes comme la DRAC. Or, les conservateurs de la DRAC, sauf rares exceptions, ne s'occupent guère du patrimoine horloger et notamment des horloges d'édifice. Il y a donc déjà un certain vide, des patrimoines oubliés. Les musées gèrent leurs collections, récupèrent éventuellement des dons, quelquefois font des acquisitions dans des ventes, mais cela s'arrête là. Il n'y a pas de travail d'inventaire, ni de publications. Au musée Paul Dupuy, par exemple, le catalogue le plus récent est celui de Michel Hayard de 2003 (*Chefs-d'œuvre de l'horlogerie ancienne*) et je n'ai pas vu dans la boutique du musée de publications plus récentes. Il y a de manière évidente un vide dans la recherche. Il y a beaucoup d'œuvres, mais personne pour les analyser ou en parler.

5 Le projet de Chronospédia pour les horloges d'édifice du musée Paul Dupuy

En octobre 2024, l'équipe de M. Simon-Fustier a passé deux jours à faire des numérisations 3D (scans 3D) de la plupart des horloges d'édifice des réserves du musée, mais aussi des horloges d'édifice exposées dans le musée (cinq horloges dans une salle, une dans la cour du musée). Il s'agissait donc de faire des numérisations externes et non des modélisations 3D. Le but assez évident est de court-circuiter la modélisation 3D très fastidieuse, de pouvoir rapidement présenter ces modèles, voire de les animer. Les horloges concernées sont des acquisitions récentes du musée Paul Dupuy, puisque les horloges exposées dans le musée n'ont été acquises par le musée qu'en 2021, et la vingtaine d'horloges des réserves seulement en 2024.

Malheureusement, je crains que le travail de l'équipe de Chronospédia va conduire à des numérisations d'horloges sans aucune transmission satisfaisante. En effet, si l'on regarde ce que l'équipe de M. Simon-Fustier a réalisé depuis 2015, on peut s'apercevoir qu'aucune horloge modélisée n'a été complètement décrite. Aucune n'a fait l'objet de publications et aucun modèle 3D n'a été rendu accessible en format source et sous forme téléchargeable. Tout au plus quelques horloges sont-elles accessibles via des visionneuses 3D, sans que cela permette une vraie étude des horloges³. Pour être plus clair, j'insiste sur le fait que ni l'horloge de l'Encyclopédie (modélisée vers 2015), ni celle de Vaux-le-Vicomte (2017), ni celle de Cluses (2018), ni celles de Mafra (2019) n'ont été bien décrites et que les modèles 3D correspondants ne sont pas accessibles, ni sous forme de fichiers SolidWorks, ni même sous forme de fichiers d'échange STEP. En fait, le projet Chronospédia ne satisfait pas du tout les exigences minimales d'ouverture qu'il affiche⁴. Par ailleurs, le projet Chronospédia prétend innover en matière de 3D, alors qu'il y a eu bien des travaux avant ceux de M. Simon-Fustier⁵.

La liste précédente va certainement se rallonger avec les horloges du musée Paul Dupuy et d'autres musées. C'est tout cela qui ne va pas. La médiation n'en est pas une, et tous les travaux faits par Chronospédia dans les musées ne sont pas ceux qui devraient être faits prioritairement. Il s'agit là d'un constat qui a de graves conséquences sur la conservation du patrimoine horloger. Et bien sûr, comme Toulouse, Besançon et d'autres, financent Chronospédia,

3. Pour un exemple de modèle 3D interactif avec des métadonnées, ce que Chronospédia ne propose pas encore, on pourra voir ma modélisation de l'ancienne horloge de Notre-Dame de Paris : <https://horloges.github.io/3D/notredame.html>

4. Pour une grille de lecture de l'ouverture des modèles 3D, on pourra se référer à la page <https://horloges.github.io/3D/chronospedia-evaluation-fr.html>

5. Un panorama est donné en <https://horloges.github.io/3D/timeline-fr.html>

c'est quelque part de l'argent non pas jeté par la fenêtre, mais qui ne sert qu'à enrichir Chronospédia, pas à développer la connaissance et la conservation du patrimoine horloger.

6 Mon intervention au musée Paul Dupuy

En juillet 2025, je suis allé passer quelques jours (à mes frais) à Toulouse afin d'examiner les horloges d'édifice du musée. Il était clair que l'approche de M. Simon-Fustier n'était pas la bonne, et qu'en outre il faudrait peut-être des années avant que les relevés de ces horloges soient accessibles aux chercheurs, à supposer qu'ils le soient jamais.

Depuis plus de vingt ans, j'ai examiné environ un millier d'horloges d'édifice, en procédant toujours de la même manière, avec une approche archéologique. J'ai regardé les horloges, j'ai cherché à les comprendre, j'ai pris des photographies, j'ai fait des relevés de dimensions, j'ai compté les nombres de dents, etc. J'ai fait cela en 2016 pour l'ancienne horloge de Notre-Dame de Paris, ce qui m'a permis de la modéliser en 3D en 2020.

À Toulouse, je n'ai pas examiné dans le détail toutes les horloges d'édifice, soit parce que j'avais moi-même des priorités (les horloges les plus courantes comme celles de Franche-Comté ne sont pas une priorité, tout comme d'autres modèles que je connais bien), soit pour des raisons d'accessibilité (certaines horloges sont placées en hauteur), mais j'ai examiné les principales et j'ai analysé presque toutes les autres, au moins de loin. En faisant ce travail, je me suis demandé si la numérisation 3D était vraiment utile.

Même si l'on faisait un scan 3D, il faudrait à un moment ou un autre examiner l'horloge réelle. Même si les chercheurs disposaient d'une numérisation 3D, ils auraient tout de même besoin d'avoir accès à l'horloge physique. Le point de départ pour le chercheur est donc l'horloge physique, tout comme un historien consulte les manuscrits originaux, et non pas des copies, des transcriptions ou des traductions. Par ailleurs, l'horloge réelle permet d'apprécier les dimensions, les mouvements, les blocages, etc., informations qui ne seront souvent pas complètement traduites dans un scan 3D. On peut prendre à titre de comparaison le travail d'un paléontologue et celui-ci ne commence pas par faire des scans 3D, mais à dégager petit-à-petit les ossements qu'il étudie. Le scan 3D peut ensuite éventuellement servir à documenter une scène, mais le chercheur ne veut pas étudier l'œuvre au travers d'une copie, quelque fidèle qu'elle fût. Enfin, il faut insister sur le fait qu'un scan 3D n'est pas suffisant en soit, et qu'il pourra servir de base à une modélisation 3D très fastidieuse. Or celle-ci ne sera évidemment faite que s'il y a un intérêt économique derrière, ce qui n'est pas sûr du tout.

Les missions des musées, mises en avant par certains conservateurs, incluent la médiation, mais si on fait de la médiation sans recherche, c'est une coquille vide que l'on présente. Malheureusement, beaucoup de conservateurs de musées d'horlogerie, en France ou à l'Étranger, ne sont pas des chercheurs en histoire des sciences et techniques et n'ont jamais rien publié de technique sur une horloge. Certains de ces conservateurs ne semblent même pas savoir ce qu'est la recherche en horlogerie, confondant le travail de restaurateurs avec celui de la recherche. Ces conservateurs, par ailleurs, sont sans doute soumis à la pression des municipalités qui souhaitent que les musées soient rentables. Il s'agit donc de faire venir du public et la 3D apparaît comme un moyen efficace d'attirer le public. En réalité, les musées d'horlogerie ne font pas de médiation, mais ils deviennent des musée d'art moderne ou d'expérimentation informatique. Le but recherché est loin d'être atteint !

Le vrai travail fondamental des musées, ce n'est en fait pas la médiation. La médiation est une sorte de sous-produit du travail fondamental qui est celui de la conservation et de l'étude. Ceci implique en particulier la réalisation de fiches techniques, de relevés, de catalogues scientifiques, ce que beaucoup de musées ne semblent plus faire, ou bien sous-traitent aux restaurateurs seuls, alors que les restaurateurs n'en ont pas les compétences, du moins en ce qui concerne l'horlogerie.

Au musée Paul Dupuy, je n'ai donc pas vu l'intérêt de la 3D pour mon travail. Bien au contraire, j'ai étudié les diverses horloges, je les ai comparées entre elles et je les ai aussi comparées avec d'autres horloges que j'avais déjà vues. Chaque horloge que j'ai examinée était intéressante et certaines avaient même des particularités assez inhabituelles qui mériteraient d'être mieux documentées. Pour ne donner qu'un exemple, l'une des horloges Guignan exposées dispose d'une minuterie tout-à-fait originale. Ce dispositif se retrouve peut-être sur d'autres horloges Guignan, mais cela illustre tout le travail qui reste encore à faire sur ce patrimoine.

Maintenant, comme je ne suis pas le premier à avoir examiné les horloges du musée Paul Dupuy, je vais laisser à M. Simon-Fustier l'honneur d'être le premier à décrire en détail et techniquement toutes ces horloges, et je me contenterai d'apporter des compléments ou commentaires par la suite, en espérant que je n'aurai pas à attendre trop longtemps.

7 Conclusion

Les musées ont souvent des difficultés à être rentables. Lorsque je suis passé au musée Paul Dupuy, j'ai vu peu de visiteurs, si ce n'est un groupe de jeunes dans une visite guidée. Ce musée est assez peu connu et son entrée est

dissimulée dans une ruelle. Dans tous les cas, les musées cherchent à attirer plus de publics et aussi des publics plus jeunes. Pour cela, les technologies modernes apparaissent comme un atout indéniable.

Mais en même temps cela présente un danger et le projet Chronospédia en représente sans doute le meilleur exemple. En proposant à des musées des numérisations d'horloges, en leur proposant son aide pour la médiation, ce projet met l'accent sur ces technologies, aux dépens de la recherche et du travail fondamental des musées qui est l'étude et la conservation des collections. La situation de la France est rendue encore plus dramatique par la quasi-inexistence de la recherche horlogère. Que l'on consulte des revues internationales comme l'*Horological Journal* ou *Antiquarian Horology*, et on trouvera bien peu d'articles écrits par des Français. Il y a certes une association d'amateurs d'horlogerie en France, mais ses auteurs ne semblent pas publier en dehors de la France et semblent par ailleurs plus intéressés par la collection que la recherche. Il y a par rapport à l'Allemagne et au monde anglo-saxon un véritable vide de la recherche, auxquels des projets comme Chronospédia ne vont pas remédier. Pire, en numérisant à tout va, et sans suivi technique et scientifique, ce projet risque de créer un cimetière de modèles 3D pour des utilisateurs qui ne les étudieront pas, qui ne s'intéresseront plus aux horloges originales (il est symptomatique de voir que pour les horloges modélisées en 3D par Chronospédia, il n'y a aucune couverture photographique publiée des horloges réelles), et aussi pour des chercheurs qui n'existent pas. En même temps, un autre cimetière risque de voir le jour, à savoir celui des horloges abandonnées dans les clochers et même dans les réserves des musées, parce que personne ne les étudiera, les conservateurs de musées croyant à tort que seuls les restaurateurs sont en mesure de les étudier et que les modélisations 3D suffiront au public.