

Approche de la conservation-restauration du patrimoine horloger.

Le problème de la disparition des savoir-faire

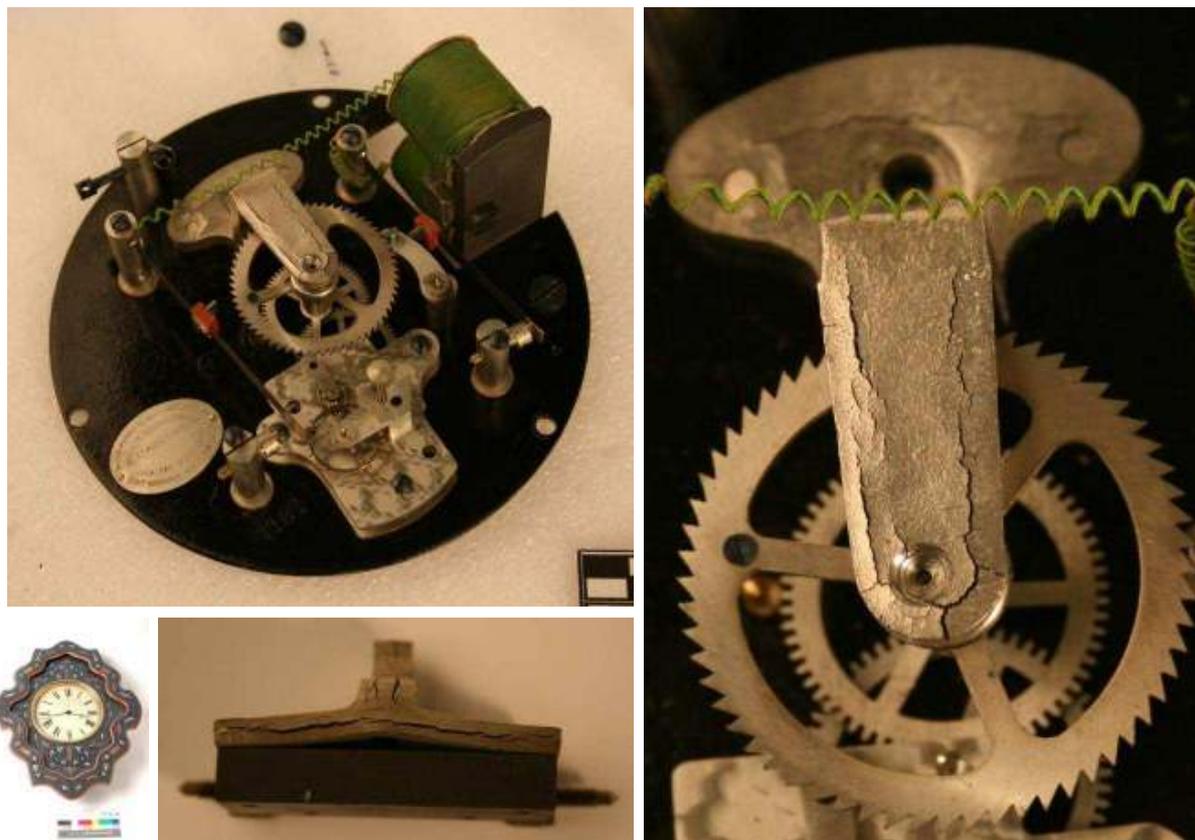
Tobias Schenkel, Haute école de Conservation-restauration Arc,
La Chaux-de-Fonds, Suisse

Une vingtaine d'années après la renaissance de la montre mécanique, dans les années 1990, une grande partie des savoir-faire en horlogerie est toujours en voie de disparition. La tendance continue, malgré une offre considérable de formations professionnelles en horlogerie et une industrie importante qui utilise les savoir-faire du passé comme instruments de marketing contemporain. La formation en conservation-restauration des objets scientifiques, techniques et horlogers existe depuis 2002 à La Chaux-de-Fonds (Suisse), à la Haute école de Conservation-restauration Arc (HECR Arc). La formation est centrée sur la conservation préventive et sur la conservation-restauration des matériaux constitutifs des objets. La conservation de la fonctionnalité des objets techniques pose des problèmes éthiques, notamment quant à l'authenticité, mais permet de sauvegarder d'autres patrimoines. Étape importante dans ce domaine, la formation actuelle de trois semestres en Master de Conservation-restauration constitue une introduction à la restauration fonctionnelle, qui demande beaucoup de pratique manuelle et une compréhension technique très solide.

La conservation du patrimoine horloger constitue un enjeu culturel important, notamment dans la région de l'arc jurassien, berceau de son industrie. Nous commencerons par caractériser le patrimoine horloger, les acteurs et les compétences requises avant de présenter les formations dans ce domaine. Nous aborderons notamment la question des savoir-faire effectivement transmis en lien avec les savoir-faire disparus et ceux à venir. Nous évoquerons aussi le contexte actuel de la conservation des objets horlogers et ses problématiques quotidiennes. En conclusion, nous ébaucherons des pistes pour l'avenir, en ayant à l'esprit que nous retrouvons les mêmes préoccupations pour la plupart des objets fonctionnels, y compris les instruments de musique. Mon intervention s'articule donc autour de trois grandes questions : Quoi ? Qui ? et Comment ?

Quoi... Caractérisation du patrimoine horloger

À titre d'illustration, voici quelques objets parmi ceux qui appartiennent au patrimoine horloger.



III. 1 - Mouvement horloger électrique de David Perret © HECR Arc, TSC

Les objets du patrimoine horloger sont multiples et extrêmement variés. Leur point commun est la recherche de la précision et le fait qu'ils peuvent indiquer à leur utilisateur le moment précis en fonction des critères correspondant à chaque époque, via l'utilisation d'un mécanisme fonctionnant de façon autonome même pour une courte période¹.

La Chronométrie, c'est-à-dire l'art de mesurer le temps, nécessite des instruments scientifiques précis, au fonctionnement ininterrompu et dont les variations de marche sont connues et peuvent donc être compensées et/ou corrigées. Elles peuvent toujours être vérifiées en relation avec l'heure de référence. Il va de soi que la valeur d'un garde-temps dépend aussi et surtout de sa précision. La base de l'horlogerie réside dans le soin extrême apporté à la fabrication et à l'assemblage des composants.

L'horloger doit constamment exercer et améliorer ses compétences, afin d'améliorer ses propres réalisations et au-delà contribuer aux progrès de l'horlogerie.

Il fait tout pour préparer les surfaces fonctionnelles (par polissage) et éviter les frottements trop importants en choisissant des matériaux et surfaces extrêmement durs (utilisation de l'acier trempé, rubis synthétiques et lubrification adaptée aux conditions de frottement).

¹ Nous voulons ici distinguer les objets horlogers d'autres instruments de mesure du temps tels que les cadrans solaires, sabliers et autres clepsydras...

Parallèlement, il cherche à réaliser des mécanismes les plus esthétiques possibles. Le lien entre technique et esthétique est particulièrement important en horlogerie et constitue la spécificité et la complexité de ces objets.



III. 2 - Pendulette de table « Secticon » © HECR Arc, TSC

Hormis les éléments métalliques, nous trouvons des matériaux plastiques dans les objets horlogers dès le début du XX^e siècle. À la question de leur fonctionnement s'ajoute alors celle de la conservation de matériaux souvent instables.

De ces considérations il apparaît qu'il existe deux domaines principaux de compétences en horlogerie : celui concernant les savoir-faire (habileté technique) et celui concernant le choix des matériaux.

Pour le conservateur-restaurateur, il s'agit de sauvegarder non seulement le patrimoine matériel, mais aussi le patrimoine immatériel, en particulier les savoir-faire liés à la fabrication et de la remise en état. Enfin, en analogie avec les instruments de musique, nous pouvons aussi penser au savoir-faire d'utilisation.

Qui participe à la conservation de ce patrimoine ?

Voici une liste non exhaustive des musées d'horlogerie en Suisse, cf. annexe 1. Parmi ces noms, nous trouvons toutes sortes d'acteurs, aussi bien publics que privés.

Les manufactures ou les commerces spécialisés ont aussi leurs espaces muséaux. Souvent conçus comme des vitrines promotionnelles, ils présentent également des éclairages historiques globaux et s'investissent dans la conservation du patrimoine. Les collectionneurs privés jouent aussi un rôle très important. Les ventes aux enchères de ces dernières années ont montré l'importance de ces collections.

Enfin, les établissements de formation, en particulier les écoles d'horlogerie et les écoles d'ingénieurs, de par les mandats qui leur sont confiés participent aussi à cette conservation.

Il est important de préciser qu'en Suisse il n'existe rien de comparable à la direction des Musées de France pour décerner l'habilitation de restaurateur. Il ne serait donc pas concevable que nous nous retrouvions dans la situation actuelle concernant les objets horlogers en France, qui fait que, suite au décès de Monsieur Paul Réal, il n'existe plus qu'une seule personne habilitée à intervenir sur ces pièces dans les Musées de France. Toutefois, nous sommes confrontés à de nombreux problèmes dans ce domaine également. Cf. annexe 2 : les compétences.

Comment conserver le patrimoine horloger ?

Les compétences professionnelles en rapport avec l'horlogerie s'acquièrent principalement lors de l'apprentissage en entreprise de taille industrielle ou artisanale, ainsi que dans les écoles publiques et privées de différents niveaux.

Nous considérons que les compétences se répartissent en trois domaines :

- Les compétences professionnelles nécessaires pour la conception et la fabrication à l'échelle artisanale et industrielle.
- Les compétences supplémentaires permettant la maintenance ou le rétablissement de la fonctionnalité.
- Les compétences en conservation-restauration de biens culturels techniques, avec à leur base les connaissances relatives à la conservation des matériaux constitutifs ainsi qu'à l'établissement d'une documentation sur le patrimoine matériel et immatériel.

À l'heure actuelle, l'objectif des écoles d'horlogerie se concentre sur les deux premiers domaines, dans une logique industrielle. Il a pour but de former des personnes capables de produire dans un cadre économique, en fonction d'objectifs de productivité, que ce soit pour les objets neufs ou les objets qui parviennent au service après-vente². Le but est donc de garantir un fonctionnement ou de le rétablir (Cf. annexe 3 : les formations).

Cette vision se retrouve dans l'ensemble des formations professionnelles existantes dont nous dressons rapidement une liste non exhaustive : le CFC (apprentissage en Suisse), les formations des Écoles techniques et des Hautes écoles supérieures. Il existe également des écoles privées comme le Wostep, des cours organisés par des associations d'amateurs et de professionnels comme le NAWCC aux États-Unis. Ce dernier type de formation peut être adapté aussi bien aux personnes ayant une formation de base en horlogerie qu'à ceux qui se reconvertissent professionnellement.

² Théoriquement, une montre mécanique doit être révisée tous les 5 ans. En admettant que seuls 10% des clients vont effectivement le faire (si les propriétaires de voiture appliquaient le même raisonnement, nous aurions des routes particulièrement peu sûres!!!), une entreprise produisant 100.000 pièces devrait en recevoir en « rhabillage » 10.000 par année au minimum. Cela montre l'importance croissante de ce département des entreprises (d'autant qu'en période de crise, on aura tendance à réparer plutôt qu'à acheter une nouvelle montre...)

On retrouve la même mixité dans les deux écoles de conservation-restauration en horlogerie en Europe, soit West Dean et la HECR Arc³. Cf. annexe 4 : les compétences 2.

Les compétences professionnelles nécessaires pour la conception et la fabrication à l'échelle artisanale et industrielle

La formation professionnelle pratique permet d'acquérir une base solide dans les différentes professions horlogères, dont voici une liste, cf. annexe 5 : les métiers.

Nous n'avons ici que les métiers liés directement au produit mais n'oublions pas les métiers liés à la gestion, au marketing, à la vente, qui sont aussi des vecteurs de transmission de l'horlogerie, en particulier de son patrimoine immatériel.

L'habileté manuelle est le dénominateur commun des compétences professionnelles en horlogerie. Il existe des gestes manuels de base à maîtriser avant de pouvoir aller plus loin. C'est essentiel pour permettre une utilisation sûre des outils et des machines, ainsi que le travail des différents métaux. La capacité d'observation est décisive pour la réalisation d'un travail de précision. De nombreux exercices répétitifs sont réalisés afin d'affûter le regard, et que l'œil puisse exercer son propre contrôle. L'entraînement quotidien à refaire les mêmes gestes jusqu'à les intégrer corporellement permet d'assurer un travail de qualité en toute sécurité. Ludwig Oechslin, maître horloger et conservateur du Musée international d'horlogerie à La Chaux-de-Fonds appelle cela « l'intelligence de la main » : elle permet d'arriver à une précision d'un demi-centième⁴.

Il va de soi que dans le cadre de ce travail de précision, la capacité de concentration est indispensable.

Les savoir-faire de base de l'horlogerie résident dans la capacité à travailler de façon concentrée sur un espace réduit avec un œil aiguisé et une main sûre. Parmi les savoir-faire typiques, citons : scier avec la scie à main, limer avec les différentes limes existantes, tourner à la main et au tour, percer les trous les plus fins, polir les surfaces parfaitement, réaliser des pièces selon un plan et les tolérances, adapter les pièces réalisées dans un mécanisme, courber correctement le spiral (ce ressort parfois de la finesse d'un cheveu), l'assemblage minutieux et le réglage correct des différentes fonctions (calendrier, phase de lune etc.) ainsi que leur contrôle.

Après la préférence donnée aux montres à quartz, beaucoup plus précises, la renaissance de la montre mécanique depuis une vingtaine d'années a remis en avant le travail manuel qui était presque tombé dans l'oubli. En effet, dans les années 1970, l'arrivée des montres à quartz à bas prix avait bouché les perspectives des horlogers qui ne voyaient plus leur avenir que comme changeur de piles. Ce profond sommeil de l'horlogerie mécanique entre les années 1970 et 1990 a entraîné un recul phénoménal du nombre d'apprenti. La conséquence directe de ce « trou démographique » est qu'actuellement la moitié des horlogers en activité a plus de 50 ans. D'autres professions sont d'ailleurs toujours menacées de disparition, en particulier l'émaillage. Les cadrans émaillés ne sont plus produits que pour des

³ West Dean indique explicitement que l'enseignement porte sur la restauration fonctionnelle. A La Chaux-de-Fonds, l'optique est peut-être plus nuancée.

⁴ Dans le cadre du pivotage avec un burin à main on arrive à une telle précision du travail manuel.

pièces uniques ou en très petites séries, témoins nostalgiques de l'époque révolue où ces « œuvres d'artisanat » faisaient partie de notre vie de tous les jours.

L'horlogerie, comme d'autres métiers manuels, a une forte tradition de transmission informelle des savoir-faire et le goût du secret. Certains gestes et « recettes » ont de toute façon disparu dans la tombe des plus grands maîtres.

En parallèle à la disparition des savoir-faire et la productivité croissante, l'horlogerie doit aussi son renouveau à l'utilisation des technologies les plus actuelles (conception par ordinateur, utilisation de machines à commande numérique...) tout comme à la mise au point de nouveaux matériaux⁵. Si les conservateurs-restaurateurs d'aujourd'hui ne s'y intéressent pas, ils se trouveront confrontés ainsi que leurs successeurs à des problèmes identiques à ceux que nous rencontrons actuellement avec les premières générations de plastiques, que ce soit en horlogerie, ainsi que l'a montré la recherche CROHP conduite par la HECR Arc, comme dans tous les autres domaines.



III. 3 - Montre de poche à répétition minutes © HECR Arc, TSC

Les compétences supplémentaires permettant la maintenance ou le rétablissement de la fonctionnalité : révision, réparation, restauration fonctionnelle

Cela concerne le maintien et le rétablissement de la fonctionnalité des horloges comme des montres, qui après la phase de production et celle d'utilisation retournent à l'établi de l'horloger, pour une révision, une réparation ou une restauration.

Par révision nous entendons le contrôle des fonctions du mécanisme qui est nettoyé, lubrifié et remonté. La réparation implique que certaines parties sont si

⁵ Au-delà des arguments marketing utilisés pour mettre les marques en avant sous le slogan « tradition et modernité », de nouveaux alliages ont été développés, pour l'habillage (boîte, cadran, aiguilles, bracelet), mais aussi pour les mouvements eux-mêmes (spiral en silicium, utilisation d'alliages pour la fabrication des ponts (ce qui « tient » les composants de la montre sur sa base, la platine). Si les conservateurs-restaurateurs d'aujourd'hui ne s'y intéressent pas, leurs successeurs connaîtront les mêmes problèmes que la génération actuelle avec les matières plastiques (voir CROHP)

endommagées que la montre ne fonctionne plus correctement et que les pièces doivent être remplacées par les pièces de rechange originales encore disponibles.

Pour l'horloger et ses clients le mot restauration signifie la restauration fonctionnelle, permettant la préservation de l'esthétique et de la fonctionnalité de l'objet. Les pièces manquantes ou détériorées sont reconstruites et ces nouvelles pièces ne peuvent pas être distinguées des pièces originales⁶.

Parler dans ce cas de réparation serait perçu comme insultant car lors d'une réparation il n'y a jamais une telle recherche esthétique. Pour l'horloger, la restauration illusionniste est en effet considérée comme un idéal à atteindre et témoigne de la compréhension technique et esthétique aussi bien que de l'habileté manuelle de son auteur.

La redécouverte de la valeur conceptuelle est très importante et son application aux biens culturels peut ainsi s'apparenter à une rénovation plus qu'à une réparation. Certains horlogers restaurateurs utilisent en effet des matériaux historiques de l'époque de fabrication de l'objet pour fabriquer les pièces manquantes. Ils le justifient par le fait que les propriétés mécaniques des métaux contemporains sont moins bonnes ainsi que par les différences de couleur (liées à la composition des alliages notamment).

En restauration fonctionnelle, la compréhension technique est indispensable. On peut rencontrer d'énormes difficultés afin de rendre son fonctionnement au mécanisme. Le défi est encore plus grand si on ne saisit pas facilement le fonctionnement initial du mécanisme. Il faut alors faire une interprétation, et procéder étape par étape pour vérifier d'où vient l'erreur. C'est d'ailleurs rarement une seule erreur qui empêche le fonctionnement mais plutôt la somme de petites erreurs qui fait que le mécanisme ne fonctionne pas. Il faut donc être capable de percevoir et de corriger ces différentes erreurs. Dans tous les cas, on essaie de les améliorer pour plus de sécurité fonctionnelle, qualité très appréciée en restauration fonctionnelle. La conséquence en est que chaque partie du mécanisme est tendanciellement améliorée comparativement à l'état antérieur à la restauration. Les surfaces fonctionnelles sont ainsi polies, voire remplacées comme dans le cas des paliers. Les matériaux qui vieillissent mal sont remplacés sauf s'ils ne sont pas indispensables pour le fonctionnement ou l'esthétique.

Ainsi, l'analyse systématique des erreurs est une compétence clef de la restauration fonctionnelle, qui n'est acquise qu'après des années d'expérience. Madame Françoise Collanges, attachée de conservation au Musée Paul-Dupuy à Toulouse, constate dans son article « La politique de conservation d'une collection horlogère. Organisation, limites et perspectives »⁷ qu'une durée de formation de 5 à 10 ans est indispensable afin de former un horloger-restaurateur compétent.

⁶ Idéalement tout restaurateur devrait indiquer les pièces remplacées. Lorsqu'elle existe, la lecture de la liste des différents intervenants au cours des ans sur une pendule est extrêmement instructive sur le parcours de l'objet.

⁷ In *Coré*, n°20, juin 2008



III. 4 - Ancienne horloge du conservatoire de La Chaux-de-Fonds © HECR Arc, TSC.

La conservation-restauration des biens culturels techniques

La formation en conservation-restauration offerte à la Haute École de Conservation-restauration Arc de La Chaux-de-Fonds (Suisse) se compose de 2 parties :

- 3 ans d'études de base en conservation préventive, aboutissant à l'obtention d'un Bachelor of Arts HES-SO en Conservation préventive,
- 2 ans d'études supplémentaires de spécialisation en conservation-restauration, aboutissant à l'obtention d'un Master of Arts HES-SO en Conservation-restauration.

Une attention particulière est apportée au travail méthodologique concernant la documentation des objets et la conservation-restauration des matériaux constitutifs.

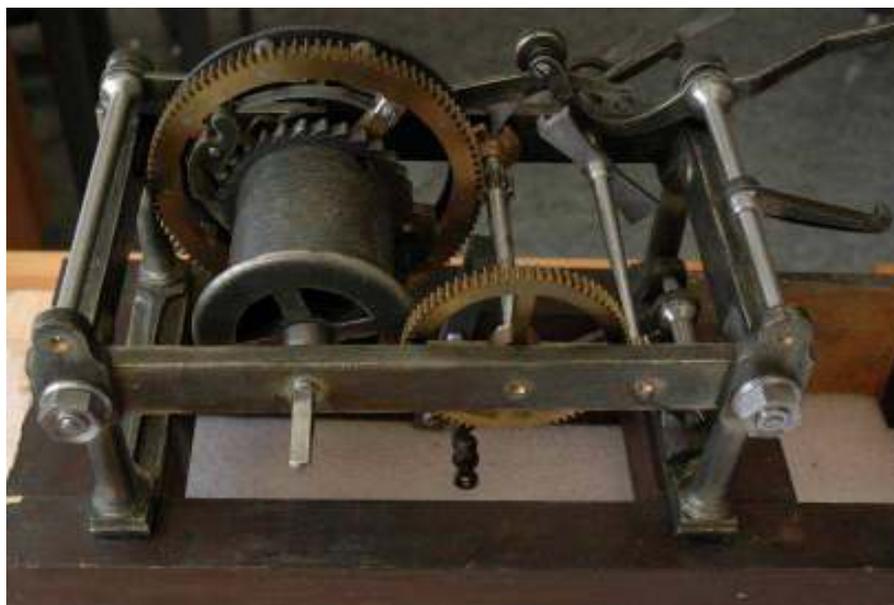
Trois niveaux d'objectifs peuvent être posés dans le domaine de la restauration des objets techniques en tenant compte de leur capacité à fonctionner : l'état d'abandon, l'état de la dernière utilisation et la « réactivation ». Ces définitions des buts de la restauration ont été fixées par Monsieur Kornelius Götz, spécialiste en conservation-restauration⁸. Les délimitations entre les trois états sont floues et nous allons les illustrer par des exemples, basés sur le projet de restauration mené en 2005 par Monsieur Antonin Tarchini dans le cadre de ses études en conservation-restauration, sur une horloge du Musée international d'horlogerie de La Chaux-de-Fonds.

⁸ Monsieur Kornelius Götz est un spécialiste en restauration et l'ancien président de l'association des restaurateurs allemands (VDR).



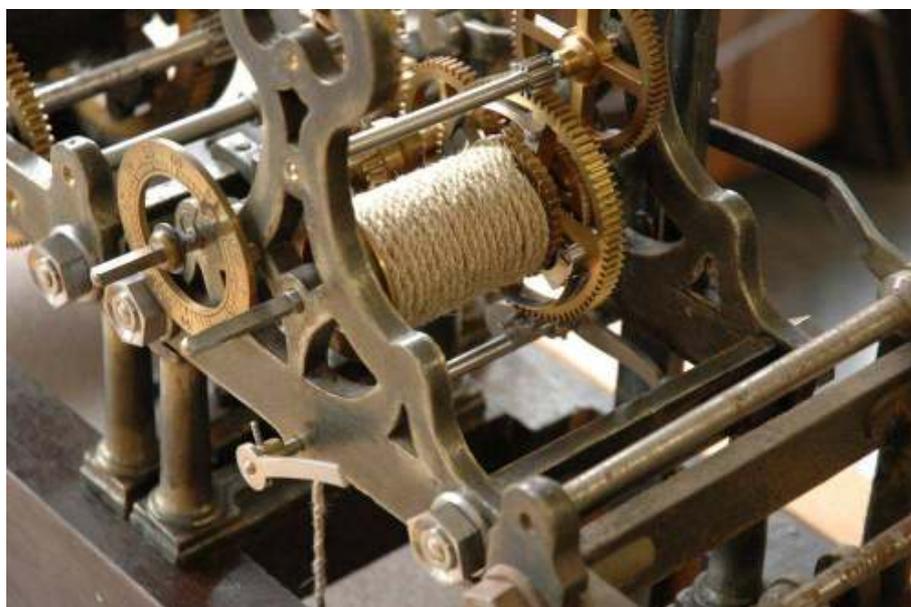
III. 5 - Ancienne horloge du conservatoire de La Chaux-de-Fonds © HECR Arc, TSC.
L'État d'abandon

- **L'état d'abandon** : toutes les traces de fabrication, d'utilisation et de mise à l'écart sont acceptées. Toutes les informations historiques qui pourraient être utiles pour constituer, plus tard, une documentation exhaustive de l'objet doivent être conservées. L'esthétique n'est pas jugée prépondérante et doit permettre une interprétation historique crédible. L'intervention du conservateur-restaurateur est donc minimale et se limite à la conservation préventive de l'objet dans un environnement muséal contrôlé.



III. 6 - Ancienne horloge du conservatoire de La Chaux-de-Fonds © HECR Arc, TSC.
L'état de dernière utilisation

- **L'état de la dernière utilisation** : l'objet semble en état de fonctionnement même s'il ne l'est pas car ses fonctions n'ont pas été rétablies. Toutes les traces de fabrication, utilisation, usage, entretien sont conservées. Cela inclut également les lacunes, les endroits endommagés, les réparations, ainsi que les traces de saletés typiques issues de l'utilisation de l'objet. Dans la conservation-restauration des objets techniques, c'est cette option qui est le plus fréquemment choisie. Cet état permet une apparence authentique de l'objet. Les informations historiques liées à l'état d'abandon (par exemple la poussière et les couches de corrosion hygroscopiques) sont enlevées, dans un souci esthétique, mais aussi pour faciliter la conservation de l'objet. L'intervention du conservateur restaurateur est plus importante que dans l'état d'abandon et peut être vue comme une préparation à la réactivation, tout en ayant des coûts financiers inférieurs.



III. 7 - Ancienne horloge du conservatoire de La Chaux-de-Fonds © HECR Arc, TSC
La « réactivation »

- **La réactivation** : l'objet est effectivement utilisé, dans un but de démonstration et dans l'objectif de rendre compréhensible à l'observateur le sens de l'objet. Le traitement des surfaces correspond à l'état de la dernière utilisation, la capacité fonctionnelle est rétablie, par exemple avec le changement des pièces défectueuses. L'utilisation de l'objet entraîne toujours une perte de la substance historique originelle. Cela peut être accepté quand le fonctionnement de l'objet est très important pour sa compréhension et que plusieurs objets similaires existent. Le remplacement des pièces défectueuses ne doit pas être trop systématique, il faut également prendre soin d'archiver les éléments changés et s'efforcer de conserver le plus longtemps possible les pièces de remplacement comme les compétences. L'intervention est encore plus importante dans ce domaine et suppose un travail technique et de reconstruction. La durée du travail et les ressources financières nécessaires en sont augmentées d'autant.

Chacun de ces trois états, ou niveau, de restauration des objets techniques implique des méthodes de travail différentes et par conséquent des compétences différentes. L'état d'abandon peut être considéré comme du domaine de la conservation préventive puisque en l'absence d'un traitement curatif de l'objet, la question du climat occupe une place centrale.

La présentation de l'objet dans un état de la dernière utilisation authentique exige des compétences à la fois en conservation et en restauration : documentation de l'objet, constat d'état, diagnostic, élaboration d'un concept et mise en œuvre. Dans le domaine des objets techniques, la connaissance et l'interprétation des traces de fabrication et d'utilisation est particulièrement importante. L'étude complète de l'objet implique dans la plupart des cas le démontage des pièces constitutives sans les endommager ni y laisser des traces d'outils. Cela implique donc essentiellement des compétences manuelles.

La réactivation exige des compétences similaires à celles de l'état de la dernière utilisation en conservation et en restauration. S'y ajoute la compréhension de l'objet et de son mécanisme ou circuit électrique, qui permet de proposer en connaissance de cause, en fonction des matériaux déjà usés, une fonctionnalité adaptée. Des compétences spécialisées supplémentaires sont indispensables pour la reconstruction et la mise en place d'éléments fonctionnels ainsi que leur adaptation à un objet existant.

Les formations offertes actuellement au niveau universitaire remplissent complètement les exigences du premier domaine que nous avons abordé, à savoir la conservation préventive (l'état d'abandon).

En ce qui concerne le 2^e domaine, l'état de la dernière utilisation, c'est aussi en grande partie le cas, tout au moins au niveau des exigences de la conservation-restauration des matériaux constitutifs les plus courants.

Le 3^e domaine, la réactivation, pose les exigences les plus grandes et la compréhension technique est en relation directe avec les formations initiales des étudiants.

À La Chaux-de-Fonds nous avons maintenant bientôt 7 ans de recul, la première volée ayant entamé le cursus à l'automne 2002. Les deux premières volées étaient exclusivement composées de personnes ayant déjà eu une expérience et/ou une formation technique. À partir de la « troisième génération », le profil de nos étudiants a changé et nous avons accueilli des personnes avec peu d'expérience pratique⁹. Nous ne portons pas de jugement de valeur mais constatons simplement que le contenu et la forme de l'enseignement ont dû s'adapter de façon parfois radicale. En ce sens, actuellement, il n'est pas possible de dire que nous formons des personnes pouvant remplir sans réserve les exigences posées par ce troisième domaine.

⁹ Le passage au système de Bologne a aussi eu une influence : en effet, dans le précédent système, la formation ne pouvait être suivie qu'après un stage pratique préalable d'une année en institution muséale.

Perspectives

Comme nous l'avons vu, il est parfois difficile de trouver le point de rencontre entre la conservation-restauration des matériaux et la restauration fonctionnelle, étant entendu que la particularité des objets techniques est d'avoir la capacité de fonctionner.

Actuellement la conservation-restauration en horlogerie n'en est qu'à ses débuts. En Suisse, il existe la restauration traditionnelle dont le but est la conservation de la fonctionnalité – ce qui est en voie de disparition en France.

Si nous voulons éviter les bricolages et autres formations sur le tas au profit d'une vision à long terme de la préservation du patrimoine technique nous devons continuer à réfléchir à ce que doit être une véritable formation en conservation-restauration d'objets techniques. Elle ne devrait pas se contenter de dire que le fonctionnement pose problème mais devrait fournir les compétences permettant d'évaluer le fonctionnement d'un objet historique, d'observer les dégâts potentiels et surtout de trouver une réponse scientifique pour faire un pronostic, sans se réfugier derrière l'éthique. L'équilibre doit être trouvé entre le savoir-faire et le savoir tout faire...

Annexe 1 : Liste des Musées

Musée de l'horlogerie et émaillerie, Genève
Espace horloger de la vallée de Joux, Le Sentier
Musée d'horlogerie et d'instruments de musique mécanique, St. Croix
Musée du fer et du chemin de fer, Vallorbe
Musée industriel de Val-de-Travers, Môtier
Musée International d'Horlogerie, La Chaux-de-Fonds
Musée d'horlogerie du Locle, Château des Monts, Le Locle
Musée Neuhaus, Bienne
Musée du tour automatique, Moutier
Musée Historique de Bâle – Sammlung Kirschgarten, Bâle
Collection Kellenberger, Winterthur
Fondation horlogère, Porrentruy
Château Pertuisier, Morteau
Musée de la montre, Villers-le-Lac
Musée du Temps, Besançon
Musée Paul-Dupuy, Toulouse
Musée National d'Arts et Métiers, Paris

Musée Patek Philippe, Genève
Cité du Temps (Swatch), Genève
Musée Girard-Perregaux – Villa Marguerite, La Chaux-de-Fonds
Musée TAG Heuer 360, La Chaux-de-Fonds
Villa Jean-Richard, La Chaux-de-Fonds
Musée Omega, Bienne
Musée Longines, St. Imier
Musée d'horlogerie Beyer, Zürich
Musée Audemars Piguet, Le Brassus
L.U.CEUM – Traces du Temps, Flerier

Annexe 2 : les compétences (1/2)

Les compétences professionnelles nécessaires pour la conception et la fabrication à l'échelle artisanale et industrielle

Les compétences supplémentaires permettant la maintenance ou le rétablissement de la fonctionnalité

Les compétences en conservation-restauration de biens culturels techniques, avec à leur base les connaissances relatives à la conservation des matériaux constitutifs ainsi qu'à l'établissement d'une documentation sur le patrimoine matériel et immatériel

Annexe 3 : les formations

Les écoles d'horlogerie (CFC) :

Bienne
Genève
Granges
Le Locle
Le Sentier
Morteau (F)
Porrentruy

Les écoles techniques (Technicien ET) :

Granges, technicien de production horlogère
La Chaux-de-Fonds, designer d'objets horlogers
Le Locle, technicien en complication/restauration horlogère

Les écoles privées (Certificat d'école) :

Neuchâtel, WOSTEP – Centre Suisse de Formation et de perfectionnement Horloger
Etats-Unis, NAWCC – National Association of Watch and Clock Collectors

Les hautes écoles supérieures (BA et MA) :

La Chaux-de-Fonds, conservation-restauration d'objets scientifiques, techniques et horlogers
Le Locle, microtechniques horlogères – conception et développement de nouveaux produits
Grande-Bretagne, West Dean College – Antic clock and watch restoration

Annexe 4 : les compétences (2/2)

Les compétences professionnelles nécessaires pour la conception et la fabrication à l'échelle artisanale et industrielle

Les compétences supplémentaires permettant la maintenance ou le rétablissement de la fonctionnalité

Les compétences en conservation-restauration de biens culturels techniques, avec à leur base les connaissances relatives à la conservation des matériaux constitutifs ainsi qu'à l'établissement d'une documentation sur le patrimoine matériel et immatériel

Annexe 5 : les métiers

Acheveur

Angleur

Cadranier

Concepteur de mouvement

Constructeur habillage

Décolleteur

Emailleur

Emboîteur

Fabricant d'aiguilles, de bracelets en cuir et en métal, de verre

Finisseur

Gemmologue

Graveur

Guillocheur

Horloger :

- après-vente,
- monteur,
- régleur,
- rhabilleur,
- de complication,
- industriel,
- micro mécanicien

Joillier

Mécanicien

Orfèvre

Polisseur

Sertisseur

Termineur