

Montre ASSA

Description, analyse et évaluation

Nom de l'auteur : Michel Braekman

Intitulé du cours : Théorie de la conservation-
restauration d'objets horlogers

Enseignant : Tobias Schenkel

Date de remise du travail : 9 février 2007



Remerciements

Pour pouvoir mener à terme cette étude dans les meilleures conditions, dans un domaine qui ne nous était pas familier, nous avons été confrontés à un grand nombre de problèmes techniques bien particuliers. Aussi, nous tenons à exprimer nos remerciements à notre professeur et responsable, Monsieur Tobias Schenkel, pour ses conseils précieux, sa confiance et sa disponibilité.

Illustration de la page de couverture : Vue de la montre ASSA côté cadran.

Table des matières

Remerciements	2
Table des matières	3
Introduction.....	4
1. Identification de l'objet	5
1.1. Description de la fonction et fonctionnement de l'objet	5
1.2. Recherche historique.....	5
1.3. Inventaire des composants.....	6
1.4. Matériaux constitutifs	7
1.5. Description des techniques de fabrication de l'objet	8
1.6. Description technique (fréquence et réserve de marche)	9
2. Démontage et remontage de l'objet	12
2.1. Proposition de démontage	12
2.2. Proposition d'assemblage	13
3. Altérations.....	15
3.1. Description des traces d'utilisation	15
3.2. Description des altérations.....	15
3.3. Description des altérations provoquées par le fonctionnement	15
4. Propositions de conservation.....	16
Conclusion.....	17
Annexes :	19
A. Rappel du mandat	20
B. Documentation iconographique	21
C. Glossaire.....	25
D. Liste des plus importants calibres de la firme ASSA	32
E. Procédure pour mener la recherche bibliographique.....	34
F. Timing	34
G. Plan de lubrification.....	35
H. Historique de la firme ETA	36

Introduction

L'enjeu de ce travail est de fournir à un conservateur de Musée les renseignements nécessaires qui doivent lui permettre de décider si tel ou tel objet mérite de figurer dans la collection représentative du Musée qu'il a la charge de gérer et quelles sont les mesures de conservation préventive indispensables pour une telle conservation¹.

Nous avons eu en charge une montre*² « de bord » du début du XXe siècle issue de la fabrique A. Schild S. A.

Après identification de l'objet, nous avons organisé notre travail selon les axes suivants :

- Un inventaire des composants, de leurs matériaux constitutifs et de leur mode de fabrication.
- Une analyse technique concernant ses modes de fonctionnement.
- Une proposition de démontage et d'assemblage pour un éventuel restaurateur.
- Une description des différentes altérations constatées de visu.
- Plusieurs propositions de conservations.

Enfin, le conservateur trouvera en annexe l'intitulé du mandat, une bibliographie succincte, un glossaire de base, un dossier iconographique, une justification de la recherche bibliographique, un timing réaliste et réalisé et un exemple type de lubrification pour un objet présentant quasi les mêmes fonctionnalités que notre objet.

Tous ces documents devraient permettre à un tel conservateur de Musée de prendre les décisions qui s'imposent en toutes connaissances de cause.

¹ Voir mandat en annexe A.

² Les mots qui sont suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire (annexe C).

1. Identification de l'objet

1.1. Description de la fonction et fonctionnement de l'objet

Fonction :

Montre de bord à insérer dans un véhicule ou un châssis stable pour indiquer l'heure.

Particularités :

- Mobile* de seconde excentré
- Pas de quantième*
- Pas de sonnerie*
- Pas de joint
- Chaussée à lanterneau*

Fonctionnement :

Pour assurer un affichage correct de l'heure courante, l'objet doit disposer d'une accumulation d'énergie³, d'une transmission⁴ de cette énergie, d'une distribution⁵ et d'une régulation⁶ et enfin d'un affichage⁷ lisible.

1.2. Recherche historique

Ce calibre* a été réalisé par la fabrique A. Schild S.A. Il porte le numéro 593.

D'après le tableau présentant les principaux calibres entre 1896 et 1946, paru dans le livre commémorant le jubilé de la fabrique⁸, le calibre 593 a commencé à être fabriqué entre 1925 et 1926. La fabrique familiale, A. Schild S. A. a été fondée à Grenchen en 1896. Cette fabrique s'est spécialisée dans la réalisation de calibres à échappement à cylindre* puis à ancre* suisse. Elle s'est constamment développée pour promouvoir une totale interchangeabilité des pièces produites⁹.

La fabrique familiale A. Schild S.A. a été ensuite l'une des plus importantes sociétés fondatrices de ETA S.A. Ebauches à Fontainemelon.

³ Le ressort.

⁴ Le rouage.

⁵ L'échappement.

⁶ Le balancier-spiral.

⁷ Le cadran et les aiguilles.

⁸ Cinquantième anniversaire A. Schild S.A. ASSA. 1896-1946.

⁹ Op. Cit.

1.3. Inventaire des composants

Ensemble	Groupe	N°	Désignation
Habillage*		1	Carrure*
		2	Lunette*
		3	Glace*
		4	Fond*
		5	Cadran* avec 2 vis
		6	Aiguilles* (3)
		7	Couronne* de mise à l'heure
		8	Couronne de remontoir
Mouvement*	Cage	9	Platine* avec 5 pierres* (ø : 51mm)
		10	Pont* de barillet avec 3 vis
		11	Pont de rouage* avec 2 pierres et 3 vis
		12	Pont d'échappement* avec 1 pierre et 1 vis
		13	Pont d'ancre avec 1 pierre et 1 vis
		14	Pont de balancier* avec 1 pierre et 1 vis
	Accumulateur d'énergie	15	Tambour de barillet
		16	Ressort* de barillet
		17	Arbre* de barillet
		18	Couvercle de barillet
		19	Rochet* avec 1 vis
		20	Cliquet-ressort* avec 1 vis et ressort
		21	Couronne avec 1 vis
		22	Axe de remontoir
	Comptage, transmission	23	Mobile de huitaine
		24	Mobile de centre
		25	Mobile de moyenne
		26	Mobile de seconde
	Distribution	27	Mobile d'échappement
		28	Ancre*
	Régulation	29	Raquette*
		30	Balancier à vis
		31	Spiral
	Affichage	32	Tige de mise à l'heure
		33	Mobile de minuterie avec pont et 1 vis

		34	Roue des heures
		35	Rondelle
		36	Chaussée

1.4. Matériaux constitutifs

	Désignation	Alliage
1	Carrure, fond et lunette	Alliage cuivreux couche de décoration en nickel.
2	Glace	Poly méthacrylate de méthyle ¹⁰
3	Cadran avec 2 vis	Aluminium + couche de décoration noire + chiffres peints
4	Aiguilles (3)	Heures et minutes en alliage ferreux, seconde en alliage cuivreux
5	Couronne de mise à l'heure et de remontoir	Alliage cuivreux
6	Platine et ponts (barillet, rouage, d'échappement, d'ancre et de balancier) avec vis	Alliage cuivreux (vis en alliage ferreux)
7	Tambour de barillet, couvercle	Alliage cuivreux
8	Ressort de barillet, arbre	Alliage ferreux
9	Rochet, cliquet-ressort et ressort avec vis	Alliage ferreux
10	Couronne avec 1 vis	Alliage ferreux
11	Axe de remontoir	Alliage ferreux
12	Mobles (huitaine, centre, moyenne, seconde et échappement)	Axes en alliage ferreux, roues en alliage cuivreux
13	Ancre	Alliage cuivreux ainsi que le dard
14	Raquette	Alliage ferreux
15	Balancier à vis	Alliage cuivreux
16	Spiral	Alliage ferreux
17	Tige de mise à l'heure	Alliage ferreux
18	Mobile de minuterie avec pont et 1 vis	Alliage cuivreux (vis en alliage ferreux)
19	Roue des heures	Alliage cuivreux
20	Rondelle	Alliage cuivreux
21	Chaussée	Alliage ferreux
22	Pierres	Corindon ou oxyde d'alumine (Al ₂ O ₃)

¹⁰ Le PMMA (Plexiglas) a été commercialisé à partir de 1927.

1.5. Description des techniques de fabrication de l'objet

	Désignation	Technique de fabrication
1	Carrure, lunette, fond, cadran, couronnes.	Tournage
2	Glace.	Injection
3	Aiguilles, ancre et raquette.	étampage
4	Platine, ponts (barillet, rouage, d'échappement, d'ancre, de balancier).	Tournage et fraisage
5	Tambour de barillet, arbre, couvercle, rochet, couronne.	Tournage et fraisage
6	Rochet, couronne, arbre, axes.	Trempage
7	Axe de remontoir, Tige de mise à l'heure.	Tournage et fraisage
8	Mobiles (huitaine, centre, moyenne, seconde, d'échappement, de minuterie), balancier à vis, roue des heures, chaussée.	Tournage et fraisage
9	Ressort de barillet, spiral.	Laminage, trempage
10	Pierres	Coupées, tournées et chassées

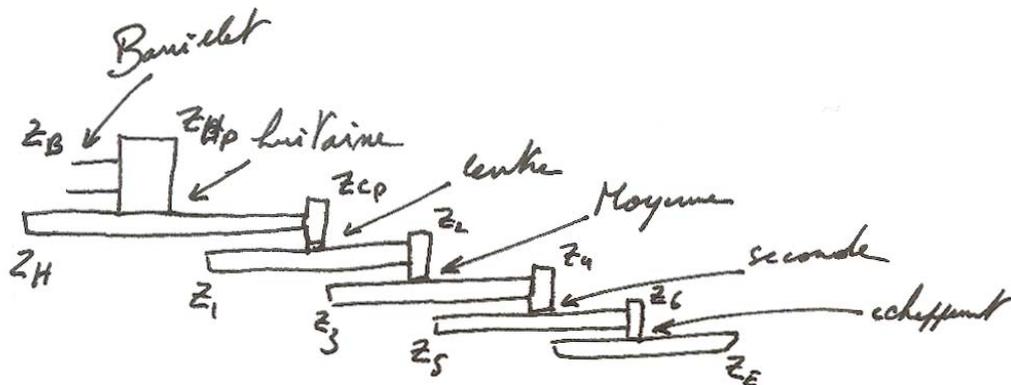
1.6. Description technique (fréquence et réserve de marche)

1.6.1. Calcul de la fréquence

Données nécessaires au calcul de la fréquence :

Éléments de mobile	Dents
Barillet (Z_B)	108
Pignon* de huitaine (Z_{Hp})	14
Roue de huitaine (Z_H)	69
Pignon de centre (Z_{Cp})	12
Roue de centre (Z_1)	64
Pignon de moyenne (Z_2)	8
Roue de moyenne (Z_3)	60
Pignon de seconde (Z_4)	8
Roue de seconde (Z_5)	72
Pignon d'échappement (Z_6)	6
Roue d'échappement (Z_e)	15

Schéma de l'enchaînement des différents mobiles de la ontre avec renvoi au tableau ci-dessus.



Dessin personnel

Calcul de la fréquence* :

La fréquence se calcule selon la formule suivante¹¹ :

¹¹ Théorie d'horlogerie p. 72

$$f = \frac{A_h}{2 \cdot 3600} \text{ Hz}$$

où A_h représente le nombre d'alternances* par heure.

Le nombre d'alternances par heures se calcule selon la formule suivante :

$$A_h = 60 \frac{Z_5 \cdot 2 \cdot Z_e}{Z_6} n_1$$

Où n_1 représente le nombre de tours de la roue de centre par heure.

Rappel : Dans le cas de cette montre, la roue de centre effectue un tour par heure.

$$\text{Dans ce cas : } A_h = 60 \frac{Z_5 \cdot 2 \cdot Z_e}{Z_6} n_1 = 60 \frac{72 \cdot 2 \cdot 15}{6} \cdot 1 = 21.600$$

Donc il vient :

$$f = \frac{A_h}{2 \cdot 3600} = \frac{21600}{2 \cdot 3600} = 3 \text{ Hz}$$

1.6.2. Calcul de la réserve de marche¹²

Sur le cadran, il est affiché une réserve de marche de 8 jours. Nous allons maintenant vérifier la véracité de cette indication.

Données nécessaires au calcul de la réserve de marche* :

Éléments de mobile	Dents
Barillet (Z_1)	108
Pignon de huitaine (Z_2)	14
Roue de huitaine (Z_3)	69
Pignon de centre (Z_4)	12

Le rapport entre le nombre de tours de barillets et le nombre de tours de la roue de centre se calcule avec la formule suivante :

$$\frac{n_4}{n_1} = \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4}$$

Où n_1 représente le nombre de tours de la roue de centre selon la durée de la réserve de marche.

Où n_4 représente le nombre de tours du barillet selon la durée de la réserve de marche.

¹² Théorie d'horlogerie p. 46-50 et 310

Rappel : Dans le cas de cette montre, la roue de centre portant l'aiguille des minutes, effectue un tour par heure pendant 8 à 10 jours. La réserve de marche est donc de maximum 240 heures.

De l'équation précédente, on peut isoler :

$$n_4 = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{Z_1 \cdot Z_3} n_1$$

Il vient donc :

$$n_4 = \frac{14 \cdot 12}{108 \cdot 69} 240 = 5,41$$

Pour une réserve de marche de 8 jours (192 heures), il vient :

$$n_4 = \frac{14 \cdot 12}{108 \cdot 69} 192 = 4,32$$

Nous avons ensuite vérifié expérimentalement que le nombre de tours nécessaires au réarmement du barillet rentrait dans la fourchette de 4,32 à 5,41 tours.

Conclusion : Cette montre affiche sur le cadran une réserve de huit jours. Nous la constatons donc conforme au calcul présent.

2. Démontage et remontage de l'objet

2.1. Proposition de démontage¹³

	Composants	Outils	Remarques
1	Retirer la molette de réglage de mise à l'heure.	Manuel.	
2	Dévisser le remontoir.	Manuel.	
3	Enlever le fond.	Bâtonnet de bois ou lame de scalpel.	Prendre une lame de scalpel non aiguisée faire attention à la surface.
4	Enlever la lunette.	Manuel ou couteau d'horloger.	Attention à la surface.
5	Enlever les trois aiguilles.	Deux outils pour enlever les aiguilles, brucelles.	Protéger le cadran avec un papier. Enlever les aiguilles des heures et des minutes en même temps.
6	Enlever le cadran.	Tournevis.	Attention à la surface.
7	Enlever la roue des heures	Brucelles	Ne pas oublier de retirer la rondelle
8	Désarmer la montre.	Bâtonnet de bois.	Remettre le remontoir de barillet sur la tige de remontoir. Dégager le cliquet et retenir la couronne en la maintenant manuellement.
9	Enlever la chaussée	Brucelles et bâtonnet de bois	Prendre appui sur le bâtonnet de bois avec les brucelles pour dégager verticalement la chaussée. Faire attention au pivot du mobile de seconde.
10	Enlever le mobile de minuterie et son pont	Tournevis, brucelles.	
11	Démonter le coq* avec le balancier-spiral.	Tournevis, brucelles.	Prendre le pont de coq et le balancier avec les brucelles et les poser ensembles à l'envers.
12	Enlever le pont d'ancre et l'ancre.	Tournevis, brucelles.	

¹³ Cf. Grezet

13	Enlever le pont d'échappement et la roue d'échappement	Tournevis, brucelles	
14	Enlever la couronne.	Outil fait de deux tiges fixées sur porte-outil, brucelles.	Attention : vis pas à gauche.
15	Enlever le rochet, le cliquet et le ressort de cliquet.	Tournevis, brucelles.	Maintenir le ressort avec un bâtonnet de bois pour éviter de le perdre
16	Enlever le pont de barillet et le barillet.	Tournevis, brucelles.	
17	Enlever le pont de rouage et les roues.	Tournevis, brucelles.	
18	Enlever le mécanisme de mise à l'heure.	Brucelles.	
19	Ouvrir le barillet et sortir le ressort.	Tournevis, brucelles.	Bien maintenir le ressort avec le pouce et dégager une demi-spire après l'autre.

2.2. Proposition d'assemblage¹⁴

	Composants	Outils	Remarques
1	Estrapader* le ressort de barillet.	Manuel.	Bien maintenir le ressort en place.
2	Poser le mécanisme de mise à l'heure.	Brucelles.	
3	Assembler le rouage avec le pont de rouage.	Tournevis, brucelles.	Attention aux pivots*. Contrôler les ébats.
4	Assembler le barillet avec le pont de barillet.	Tournevis, brucelles.	
5	Assembler le cliquet, le ressort de cliquet et le rochet.	Tournevis, brucelles.	
6	Assembler la couronne.	Outil fait de deux tiges fixées sur porte-outil, brucelles.	Attention : vis pas à gauche.
7	Assembler l'échappement et le pont d'échappement	Tournevis, brucelles	Attention au pivot. Contrôler les ébats.

¹⁴ Cf. Grezet

8	Assembler l'ancre et le pont d'ancre.	Tournevis, brucelles.	Attention au pivot. Contrôler les ébats.
9	Assembler le balancier-spiral avec le coq sur la platine.	Tournevis, brucelles.	Attention au pivot. Contrôler les ébats.
10	Poser la chaussée	Brucelles.	
11	Assembler la minuterie*	Tournevis, brucelles.	
12	Poser la roue des heures	Brucelles.	
13	Poser le cadran.	Tournevis.	
14	Chasser les aiguilles.	Outil pour chasser les aiguilles.	Contrôler les passages. Attention aux axes et pivots
15	Poser la lunette	Manuel.	
16	Poser le fond.	Manuel.	
17	Poser les couronnes de réglage de mise à l'heure et de remontoir.	Manuel.	

3. Altérations

3.1. Description des traces d'utilisation

Nous avons relevé les altérations anthropiques suivantes : griffures, coups et frottements :

- Le spiral : entre le piton et la raquette, le ressort n'a plus une courbe régulière.
- Traces de coups sur la carrure et de frottement à l'endroit de la fermeture.
- Traces de griffures sur la glace.
- La poignée de la porte de la carrure est recouverte d'une couche de crasses.
- Traces de coups et griffures sur la majorité des pièces du mouvement.

3.2. Description des altérations

Par altérations, nous entendons les traces de corrosion, les dépôts et les attaques par les micro-organismes :

- Poussières et amas de crasse durcis dans les encoches sous les différents ponts.
- Modification de la couleur (jaunissement) et atténuation de la transparence de la glace.
- Résidus de fil textiles et poussières dans les zones où se trouvent des restes de lubrifiants.
- Dépôts de crasse noire dans la gomme shellac des palettes de l'ancre.
- Produits de corrosion ferreux de couleur brun sur les aiguilles des heures et des minutes.
- Produits de corrosion cuivreux de couleur brun et vert sur l'aiguille des secondes.

3.3. Description des altérations provoquées par le fonctionnement

Pour ces altérations, nous considérons les traces d'usure et de dégradations causées par le fonctionnement :

- Traces et résidus de lubrifiant ancien dans les pierres, sur les pivots, dans le barillet, sur les axes de remontoir et de mise à l'heure, sous la couronne et le rochet, sous la roue des heures et la rondelle.
- Dépôts d'alliage métallique cuivreux sous les dents de la roue de couronne.
- Traces de corrosion verte sur le pont de minuterie.
- Traces de corrosion de couleur vert avec des points verts clairs et brun orange sur le mobile de seconde.

- Trace de lubrifiant additionné de crasses dans la pierre du pivot de seconde dans le pont de rouage.
- Traces de corrosion de couleur brun sur les axes de la roue de centre et la roue de huitaine. Dépôts d'alliage cuivreux sur ces axes aux points de contact avec la platine et le pont de rouage.
- Traces de crasses concentrées autour du passage du pivot de seconde sur la platine.

4. Propositions de conservation

Arrivé au terme de cette étude et au vu de ce qui précède, nous pouvons proposer les deux orientations suivantes :

A. Démontage, nettoyage, assemblage et lubrification. Cette option requiert impérativement le remontage de la montre tous les 8 jours. Si cette dernière opération ne peut pas être assurée à 100%, il faudra suivre la proposition B.

B. Démontage, nettoyage, assemblage avec le ressort de barillet impérativement détendu. Pose d'une couche de protection sur toutes les pièces.

Dans les deux cas, il faudra conserver la montre sous une température constante de 18 à 20°C et dans une atmosphère contenant au maximum 50% d'humidité relative et ce, de façon constante.

Conclusion

Bibliographie

Cinquantième anniversaire A. Schild S.A. ASSA. 1896-1946.

Grezet, Jean-Claude. *Cours d'horlogerie*. CIFOM. Le Locle. 1994. Non publié.

Théorie d'horlogerie. Ouvrage collectif. Fédération des écoles techniques, Lausanne, 1998.

Annexes :

- A. Rappel du mandat
- B. Documentation iconographique
- C. Glossaire
- D. Liste des plus importants calibres de la firme ASSA
- E. Procédure pour mener la recherche bibliographique
- F. Timing
- G. Plan de lubrification

A. Rappel du mandat

Contexte :

Un carton contenant ces objets parvient à un conservateur de musée avec un papier indiquant : « Le contenu pourrait vous intéresser ». Le conservateur identifie ces différents objets comme des objets horlogers fonctionnels mais ne dispose pas de plus d'information. Il ne souhaite pas faire entrer ces objets dans ses réserves sans savoir de quoi il s'agit. Il fait donc appel à un conservateur-restaurateur (type CROSTH) à qui il donne 3 jours pour réaliser un dossier par objet selon le cahier des charges ci-dessous.



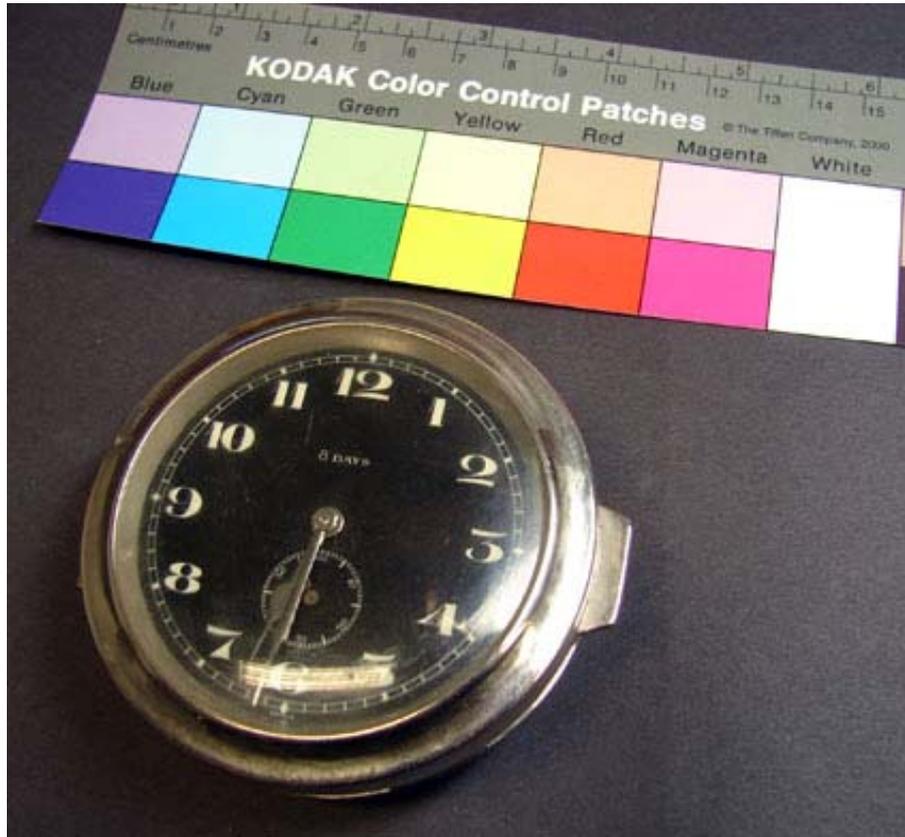
- Recherche historique avec un commentaire en annexe sur la procédure adoptée pour mener la recherche
- Description de la fonction et du fonctionnement de l'objet
- Inventaire des composants en utilisant la terminologie technique appropriée. Un glossaire figurera en annexe.
- Description des traces d'utilisation
- Description des altérations
- Introduction
- Conclusions
- Description des altérations provoquées par le fonctionnement
- Matériaux constitutifs de l'objet
- Description des techniques de fabrication de l'objet
- Proposition de démontage par étapes. Elle devra se présenter sous la forme d'un tableau (mis en annexe) indiquant ce que l'on enlève et comment on le fait (composants / outils / remarques)
- *Idem* pour le remontage
- Documentation photographique
- Réponse aux questions techniques suivantes, par le calcul :
 - o Quelle est la réserve de marche ?
 - o Quelle est la fréquence de l'organe réglant ?
- Consignes pour assurer la conservation à long terme dans une réserve

L'évaluation du dossier portera sur la forme et le contenu du dossier. Ce dernier doit être basé sur les points mentionnés qui ne sont pas placés dans un ordre logique mais devront l'être dans le dossier.

Le dossier doit respecter les normes en vigueur à la HEAA Arc filière Conservation-Restauration (Normes de présentation de documents réalisés dans le cadre des programmes de la Filière Conservation-restauration de la HEAA Arc, Année académique 2006-2007).

Délai de remise : 9 février 2007 (objet complet avec dossier)

B. Documentation iconographique



Vue de la montre ASSA, côté cadran.



Vue de la montre ASSA, côté fond.



Vue de la montre ASSA, côté ponts.



Vue de la montre ASSA, poinçon de fabrique.



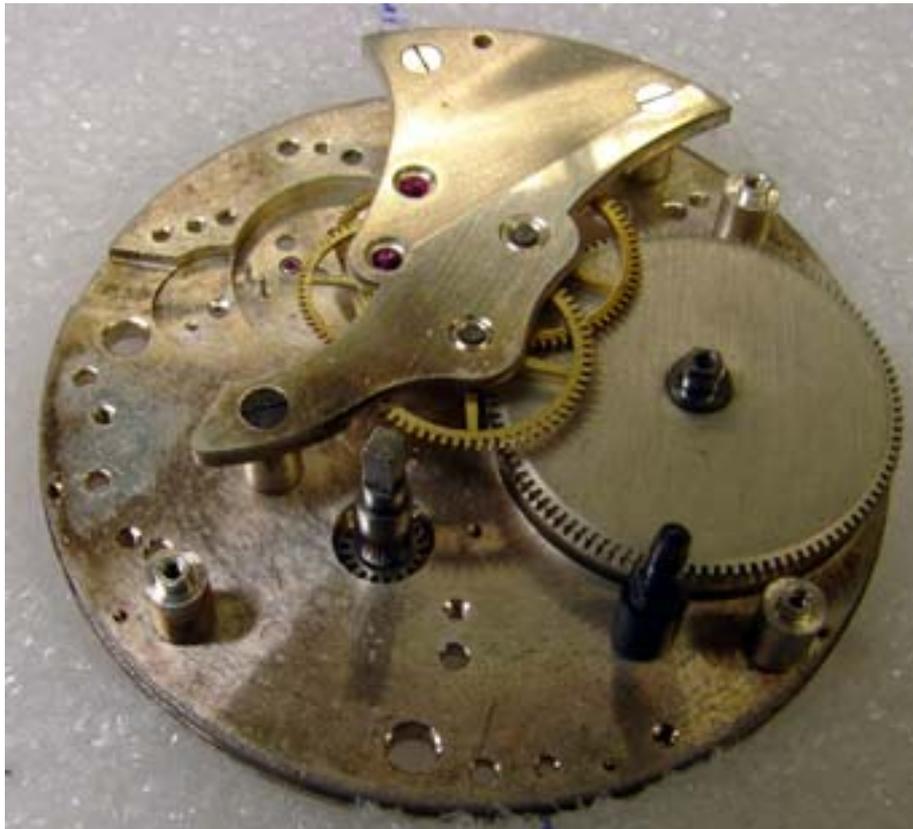
Vue de la montre ASSA, en cours de démontage, côté ponts. Pont de coq enlevé.



Vue de la montre ASSA, en cours de démontage, côté ponts. (suite)
Pont de coq, d'ancre et d'échappement enlevés.



Vue de la montre ASSA, en cours de démontage, côté ponts. (suite)
Rochet et couronne enlevés.



Vue de la montre ASSA, en cours de démontage, côté ponts. (suite)
Pont de barillet enlevé.

C. Glossaire

Aiguille : « Organe indicateur formé d'une pièce de métal, généralement mince et légère, de formes très diverses, qui se déplace sur un cadran ou un limbe divisé. Les montres ont généralement trois aiguilles, pour indiquer les heures, les minutes et les secondes. Les premières montres n'avaient qu'une seule aiguille, celle des heures. On attribue à l'horloger anglais Daniel Quare l'introduction de l'aiguille des minutes, vers 1691. Mais elle ne fut d'un usage courant qu'au début du XVIIIe siècle. Les premières étaient fortes et robustes, car le cadran n'était pas encore protégé par une glace. Vers la moitié du XVIIIe siècle, elles devinrent plus fines et plus élégantes; elles étaient travaillées à la main, à la lime, au burin et les trous se faisaient à l'archet. C'est vers 1764 qu'on commença à les découper à la bande de métal avec un poinçon frappé au marteau. Plus tard vers 1800, on les découpa au balancier avec l'étampe. On les ornementa souvent avec des pierres artificielles.

Les aiguilles portent des désignations qui se rapportent à leurs formes ou des désignations fantaisistes données par le fabricant. Les formes géométriques simples sont les caractéristiques des aiguilles modernes. Les aiguilles sont dites squelettes quand elles sont ajourées. Lorsqu'on dépose dans les vides des pâtes lumineuses, on les appelle aiguilles radium.

Différents types d'aiguilles : Javeline, Losange fine, Grande seconde poire, Bâtons, Bâtons squelettes, Feuilles, Alpha pleines, Alpha à contrepoids, Dauphine (ou aiguille genevoise), Breguet antique, Breguet corps droit, Breguet Empire, Cubistes, Romaines, Roskopf anglaise, Louis XV, Louis XVI, Poires américaines, Poires Paris, Pontife. » (<http://www.worldtempus.com>).

Alternance : « Déplacement d'un pendule ou d'un organe oscillant, limité par deux positions extrêmes consécutives. Le balancier d'une montre mécanique fait généralement cinq alternances à la seconde, soit 18'000 à l'heure. L'oscillation ("tic-tac") compte deux alternances (le mot oscillation est parfois improprement utilisé pour désigner l'alternance). » (<http://www.worldtempus.com>).

Ancre : « L'une des pièces les plus compliquée d'une montre mécanique se compose de plusieurs éléments. Elle a un double rôle : d'un part transmettre la force du rouage au balancier afin de faire perdurer les oscillations et, d'autre part, empêcher le déroulement incontrôlé du rouage remonté. » (<http://www.worldtempus.com>).

Arbre de barillet : « Support du barillet et de son ressort. Il comporte une partie cylindrique appelée bonde et munie d'un crochet auquel est attachée l'extrémité intérieure de la lame du ressort. Le pivot supérieur de l'arbre de barillet est fraisé en forme de carré pour recevoir le rochet. L'arbre pivote d'une part dans la platine et de l'autre dans le pont du barillet. » (<http://www.worldtempus.com>).

Balancier : « C'est un volant d'inertie sur l'axe duquel est fixé un ressort en spirale. Il régule la montre. » (Théorie d'horlogerie p. 133).

Cadran : « Organe indicateur, pièce métallique ou autre qui porte des indications diverses, les heures, les minutes et les secondes pour les montres et les pendules habituelles. Il existe une grande variété de cadrans au point de vue forme, décoration, matière utilisée, etc. Les indications sont données par des chiffres, des divisions, ou par des signes (index) de formes diverses. Cadran à guichet, muni d'ouvertures dans lesquelles apparaissent des indications horaires. » (<http://www.worldtempus.com>).

Calibre : Synonyme de dimension. En horlogerie ce terme est cité par Sully vers 1715 pour désigner la disposition et les dimensions des différentes parties du mouvement, piliers, roues, barillet, etc. Le terme a été employé ensuite pour désigner la forme du mouvement, des ponts, l'origine de la montre ou le nom de son constructeur, etc. Exemples : Calibre rond, c'est la forme la plus employée, on la désigne en indiquant le diamètre d'encagement en lignes ou en millimètres: calibre rond 10", soit 23,7 mm de diamètre. Selon la forme et la disposition des ponts, on distingue le calibre à ponts dans lequel chaque mobile a son pont, le calibre revolver ou pistolet dans lequel, le profil du pont de barillet rappelle vaguement la forme d'un pistolet, le calibre à ponts serpentins ou rayonnants dans lequel les ponts ont une courbure qui vise le centre du mouvement, le calibre 3/4 platine dans lequel les mobiles, sauf la roue d'échappement sont logés sous un pont qui recouvre les trois quarts environ de la surface du mouvement. (<http://www.worldtempus.com>).

Carrure : « Partie médiane de la boîte de montre dans laquelle on place le mouvement. Les fonds et les lunettes sont fixés sur la carrure. Différentes parties de la carrure (termes de métier) : bande de carrure - battue de lunette - encagement qui sert à l'ajustement de la cage. » (<http://www.worldtempus.com>).

Chaussée : « Pignon qui commande la minuterie. » (<http://www.worldtempus.com>).

Cliquet : « Levier muni d'un bec qui pénètre dans la denture d'une roue sous l'action d'un ressort. Le cliquet a généralement pour fonction de permettre le mouvement de la roue dans un sens seulement. » (<http://www.worldtempus.com>).

Coq pont de balancier : « Les coqs, à l'origine (XVI^e siècle), étaient simples, de forme très allongée, et fixés en leur milieu par une clavette. Au XVIII^e siècle ils furent richement gravés et recouvraient souvent presque entièrement le mouvement de la montre. Les motifs de décoration étaient très variés : animaux, fleurs, feuilles têtes humaines etc. Ces coqs avaient deux formes principales. » (<http://www.worldtempus.com>).

Couronne : « En horlogerie, la couronne ou mieux la roue de couronne est une roue dentée qui engrène avec le pignon de remontoir, et avec le rochet fixé sur l'arbre du barillet. Couronne de remontoir, bouton de formes variées, moleté ou avec cannelures, qu'on saisit à la main pour remonter la montre. Couronne à poussoir, couronne de remontoir à l'intérieur de laquelle se trouve un poussoir mobile avec lequel on actionne un mécanisme de chronographe, un compteur de sport ou la cuvette d'une boîte savonnette. » (<http://www.worldtempus.com>).

Ebat :

Echappement : « Il a pour but d'entretenir et de compter les oscillations du pendule d'une horloge ou du balancier d'une montre. » (Théorie d'horlogerie p. 99).

Echappement à cylindre : « Les principaux avantages de cet échappement sont les suivants : sa robustesse, son fonctionnement sûr, en dépit même de certaines déficiences d'exécution, son prix de revient relativement bas, sa facilité de fabrication et de mise au point. Le plus grave inconvénient qu'il présente est de ne point assurer un réglage précis de la montre à laquelle il est adapté. L'échappement à cylindre se compose du cylindre, auquel il doit son nom et de la roue d'échappement ou roue de cylindre. Le cylindre est une pièce d'acier creuse, entaillée; les bords de l'entaille se nomment les lèvres. La première lèvre, celle sur laquelle la roue d'échappement agit extérieurement se nomme la lèvre d'entrée, tandis que l'autre est la lèvre de sortie. Sur la partie entière du cylindre est chassée une pièce de laiton dénommée siette sur laquelle s'ajustent le balancier et la virole. A l'intérieur du cylindre se trouvent, à poste fixe, deux tampons qui, eux-mêmes, portent les pivots. La roue d'échappement porte des dents sur un plan parallèle et superposé à celui de sa base. Ces dents, comme celles de la roue d'échappement à ancre, présentent des inclinés qui sont ici destinés à agir sur les lèvres du cylindre. Le fonctionnement de l'échappement à cylindre présente une certaine analogie de principe avec celui de l'échappement à ancre, si l'on considère l'action alternative de la roue d'échappement sur chacune des lèvres du cylindre. Sous l'action du ressort, la roue tourne dans le sens des aiguilles d'une montre et la dent, par son incliné, donne une impulsion à la lèvre d'entrée d'abord, provoquant ainsi un mouvement de rotation du cylindre et du balancier qu'il porte ; cette même dent vient ensuite se reposer à l'intérieur du cylindre, tandis que celui-ci continue son mouvement, à cause de la vitesse acquise. Au retour, l'incliné de la même dent agit sur la lèvre de sortie, puis la dent suivante tombe au repos contre la paroi extérieure du cylindre. Cette dent donnera ensuite une impulsion à la lèvre d'entrée et ainsi de suite. On remarque que, dans cet échappement, la roue est continuellement en contact avec le cylindre, et que ce contact est frottant ; il s'ensuit que la roue d'échappement exerce un véritable freinage sur le mouvement du balancier. C'est là l'un des principaux défauts de l'échappement à cylindre. Un autre, non moins important, réside dans le fait que l'amplitude est nécessairement petite. » (<http://www.worldtempus.com>).

Echappement à ancre : « L'échappement à ancre est l'échappement par excellence des montres, petites ou grandes, soignées ou ordinaires. Il est robuste, relativement facile à exécuter, d'un fonctionnement tout à fait sûr. Il permet en outre le réglage le plus précis. L'échappement à ancre se compose de la roue d'échappement, portée par le dernier mobile du rouage. de l'ancre, du ou des plateaux, portés par l'axe du balancier et participant aux mouvements de ce dernier. La roue d'échappement se fait en acier trempé dans les montres de bonne qualité, en laiton dans les montres ordinaires ou amagnétiques. La roue d'échappement doit être légère ; elle peut être, suivant les qualités : creusée des deux côtés, d'un seul côté, plate, à deux biseaux, à un seul biseau. L'ancre doit son nom à sa vague ressemblance avec une ancre de bateau. L'ancre est, suivant les qualités : en acier, trempée, polie ou mate, ou non trempée et mate, en acier non trempé ou en laiton. Si elle est en acier trempé, elle peut être encore anglée ou non anglée. L'ancre porte deux palettes appelées levées dans le langage professionnel. Ces levées peuvent être en rubis rouge dans les belles qualités, en rubis incolore ou en saphir, en grenat dans les qualités moyennes. Le plateau est simple ou double. Il se fait en acier ou en laiton. Le plateau porte une cheville, la cheville de plateau dénommée souvent encore ellipse dans le langage d'atelier, à cause de son ancienne forme. La cheville de plateau se fait en rubis, en saphir, en grenat ou même en acier dans les qualités ordinaires. L'échappement à ancre est à levées visibles lorsque les palettes, encastrées perpendiculairement au plan de l'ancre, peuvent être aperçues facilement lorsqu'on regarde une montre depuis dessus. Lorsque ces palettes sont complètement cachées par le métal qui les maintient, l'échappement est dit à levées couvertes. L'échappement à ancre fonctionne comme suit : dans la position de repos (arrêt du rouage), une dent de la roue d'échappement est appuyée contre l'une des palettes de l'ancre. Le balancier tournant, la cheville de plateau, qui participe à son mouvement, vient en contact avec l'ancre dans sa partie dénommée entrée, et le fait tourner d'un certain angle, ce qui permet la libération de la roue ; celle-ci se met en mouvement à son tour, et la même dent, en agissant sur la palette, communique son impulsion à l'ancre. L'ancre à son tour donne une impulsion au balancier, par l'intermédiaire de la cheville de plateau. Le balancier continue son mouvement, tandis qu'une autre dent de la roue d'échappement tombe au repos sur la deuxième palette. Les mêmes fonctions se produisent à nouveau, en sens opposé, et ainsi de suite. La première palette se nomme levée d'entrée, l'autre, levée de sortie. Le petit plateau, le dard et les cornes, servent à éviter le renversement, accident qui peut survenir, par suite d'une secousse ou lors de la mise à l'heure. Les butées, ou goupilles de renversement, servent à limiter le mouvement de l'ancre. L'échappement à ancre permet un réglage très précis de la montre parce qu'il laisse le balancier accomplir librement la plus grande partie de son oscillation. L'ensemble des trois organes de l'échappement, soit la roue, l'ancre et le plateau, constituent ce que l'on appelle en langage de métier l'assortiment. » (<http://www.worldtempus.com>).

Estrapade : « Instrument employé pour enrouler un ressort et l'introduire dans le barillet. » (<http://www.worldtempus.com>).

Fond : « Dans une boîte de montre, le fond est le couvercle opposé au cadran. » (<http://www.worldtempus.com>).

Fréquence : « Nombre d'oscillations à la seconde mesuré en hertz. Le balancier va et vient selon une fréquence déterminée (2 alternances). Plus la fréquence est élevée plus la précision est grande : 21'600 AIH (3 Hz), 28'800 AM (4 Hz) et 36'000 A/H (S Hz). Toutefois, une forte fréquence consomme plus d'énergie. » (<http://www.worldtempus.com>).

Glace :

Habillage : « Ensemble des pièces ajoutées au mouvement, contribuant à sa présentation extérieure, à sa protection, à sa fixation, à sa commande, etc. » (Théorie d'horlogerie p. 253).

Lanternage : « La chaussée est ajustée sur le tigeon du pignon de centre. Elle engrène avec la roue de minuterie qui porte solidairement le pignon de minuterie. Ce dernier engrène avec la roue des heures. Lorsque la montre fonctionne normalement, le pignon de centre est entraîné par le barillet. On place la chaussée sur le long tigeon du pignon de centre, ne formant ainsi qu'un seul axe. Ils tournent ensemble. La chaussée fait ensuite tourner le reste du rouage de minuterie, y compris le ou les renvois. Pour le lanternage, on réalise un dégagement conique sur le tigeon du pignon de centre. Sur la chaussée, on pince celle-ci pour créer deux bossages opposés sur le tube. L'assemblage de ces deux pièces permet d'une part la rotation solidaire lorsque la montre fonctionne, et d'autre part la possibilité de faire glisser la chaussée, à la manière d'une friction, sur le tigeon de centre en cas de remise à l'heure. » (Théorie d'horlogerie p. 64).

Lunette : « Anneau ajusté sur la carrure et qui porte la glace. » (<http://www.worldtempus.com>).

Minuterie : « Dans la montre, rouage placé sous le cadran, qui transmet la rotation du pignon des minutes à l'aiguille des heures. » (<http://www.worldtempus.com>).

Mobile : « Il est en général composé d'un axe sur lequel se trouve une roue et un pignon. » (Théorie d'horlogerie p. 59).

Montre : « Instrument de mesure portatif servant à indiquer l'heure et marchant dans toutes les positions. L'horloge devint une montre après l'invention du ressort, connu des armuriers depuis 1440. Léonard de Vinci (1452-1519) connaissait le ressort et la fusée. On a construit des montres à Mantoue vers 1460; à la fin du XV^e siècle on en fait en Allemagne; au début du XVI^e siècle, en France. Les premières montres étaient portées au cou, sur la poitrine; elles furent plus tard portées dans une

poche du gilet puis, dès 1880, en bracelet. Autrefois, le mot «montre» désignait le cadran : les horloges dans les églises avaient des montres dedans et dehors. » (<http://www.worldtempus.com>).

Mouvement : « partie mécanique comprenant l'ensemble des organes et mécanismes qui servent à indiquer l'heure. » (Théorie d'horlogerie p. 33).

Pierre : « En horlogerie, coussinet, contre-pivot, palette en pierres précieuses ou semi-précieuses, appelés en général, « rubis ». Ces pierres sont utilisées pour réduire les frottements. Pierre précieuse. Minéral cristallisé, dur, brillant et rare employé en joaillerie et pour certains organes dans les appareils de précision (montres, horloges, boussoles, etc.). On considère comme pierre précieuse le diamant, le corindon (rubis et saphir) et le béryl (émeraude, aigue-marine). Pierre semi-précieuse. Minéral ayant les mêmes propriétés que les pierres précieuses, mais à un degré moindre. Les principales pierres semi-précieuses sont la topaze, le spinelle, la tourmaline, les grenats, les quartzs (cristal de roche, agate, améthyste). » (<http://www.worldtempus.com>).

Pignon : « En horlogerie organe denté qui compte généralement de 6 à 14 dents. Les différentes parties d'un pignon sont : les ailes, l'assiette sur laquelle est rivée la roue, le tigeon et les pivots. » (<http://www.worldtempus.com>).

Pivot : « Pièce qui tourne dans une partie fixe (coussinet) qui lui sert de support. » (<http://www.worldtempus.com>).

Platine : « Base de la montre qui supporte les ponts. Entre la platine et les ponts pivotent les rouages. » (Théorie d'horlogerie p. 34).

Pont : « Pièce de métal sous laquelle tourne les pivots des mobiles de la montre. Le pont est vissé à ses deux extrémités sur la platine qui lui sert de support. Il existe différents ponts selon leur fonction : pont de roue de centre, pont de barillet, pont de rouage et coq. » (<http://www.worldtempus.com>).

Quantième : « Désigne un dispositif affichant le jour, son quantième et le mois. Cet affichage peut se faire soit au moyen d'aiguilles soit par l'intermédiaire de guichets. » (<http://www.worldtempus.com>).

Raquette : « Organe qui sert à modifier la marche de la montre, en allongeant ou en raccourcissant la longueur active du spiral. La raquette est une pièce en acier, munie de deux bras, l'un court porte les goupilles entre lesquelles passe le spiral, l'autre plus long est un index, aussi appelé queue de raquette ou flèche, dont l'extrémité peut se déplacer en regard d'une division, avec les indications A R (avance-retard) ou en anglais F S (frit-slow). La raquette est ajustée à frottement gras sur le

coqueret. On modifie la marche de la montre en tournant la raquette; les divisions marquées sur le coq permettent d'apprécier approximativement l'effet de la retouche. » (<http://www.worldtempus.com>).

Réserve de marche : « Indication de la durée de marche d'une montre ou d'une horloge qui dépasse la durée normale (24 heures pour les montres ordinaires, 7 jours pour les horloges marchant une semaine, etc.) entre deux remontages consécutifs. Dans les montres du XVIe siècle la réserve de marche est généralement de 10 à 16 heures. Par extension durée de marche d'un pendule ou d'un chronomètre entre deux remontages. » (<http://www.worldtempus.com>).

Ressort de barillet : « Il constitue l'accumulateur d'énergie. » (Théorie d'horlogerie p. 38).

Rochet : « Roue à dents. Dans les mécanismes à sonnerie, le rochet des heures ou râteau des heures est un secteur denté qui soulève les levées du marteau pour la frappe des heures. Rochet de remontoir, dans les montres, roue dentée fixée par un carré sur l'arbre du barillet. Un cliquet, immobilise le rochet dans le sens du désarmage. » (<http://www.worldtempus.com>).

Rouage : « Il transmet la force du barillet à la roue d'échappement. » (Théorie d'horlogerie p. 38).

Sonnerie : « Dans une montre, une horloge, un réveil, dispositif qui sonne à la demande ou automatiquement pour marquer les heures ou pour réveiller à une certaine heure. » (<http://www.worldtempus.com>).

D. Liste des plus importants calibres de la firme ASSA

Calibre	Année de construction	Grandeur en lignes	Forme	Renseignements techniques
51	1896	12 1/2	rond	Cylindre, bascule, à ponts, sans seconde
53	1897	12 1/2	rond	Cylindre, bascule, savonnette à seconde
80	1900	12 1/2	rond	Cylindre, bascule, lépine à seconde, 3/4 platine
89	1902	12	rond	Cylindre, bascule, sans seconde, à ponts et 3/4 platine
111	1904	11	rond	Cylindre, bascule, sans seconde, exécution à ponts
111 3/4	1904	11	rond	Cylindre, bascule, sans seconde, exécution 3/4 platine
123	1905	13	rond	Ancre à vue, savonnette à seconde. Premier calibre ancre
153	1907	13	rond	Ancre à vue, savonnette, tirette à seconde
175	1908	10 1/2	rond	Cylindre, bascule, sans seconde, façon lépine
177	1908	11	rond	Cylindre, bascule, savonnette à seconde, à ponts
177 3/4	1908	11	rond	Cylindre, bascule, savonnette à seconde, 3/4 platine
199	1908	12 1/2	rond	Cylindre, bascule, sans seconde
220	1909	18	rond	Ancre, bascule, lépine
278	1911	9	rond	Cylindre, bascule, sans seconde
340	1914	10 1/2	rond	Ancre à vue, savonnette à seconde
345	1915	9 3/4	rond	Ancre à vue, savonnette
358	1916	8 3/4	rond	Ancre à vue, savonnette
368	1918	6 3/4-11	rect.	Ancre à vue. Premier calibre ancre de forme
442	1921	6-10	ovale	Ancre à vue, assortiment 8 3/4'''
447	1921	9	rond	Cylindre à vue, sans seconde
475	1922	5 1/4-8 3/4	rect.	Ancre à vue, sans seconde
500	1922	6 1/2-11	ovale	Ancre à vue, assortiment 9 3/4'''
525	1923	6 3/4-11	rect.	Ancre à vue, assortiment 10 1/2'''
554	1924	12	rond	Ancre à vue, savonnette
555	1924	5 1/4-8 3/4	rect.	Cylindre à vue, assortiment 7'''
563	1925	19 3/4	rond	Roskopf, poussette, à vue. Premier calibre Roskopf
612	1926	8 3/4	rond	Ancre à vue, savonnette, assortiment 10 1/2'''
620	1925	16	rond	Roskopf
624	1926	6 3/4-11	rect.	Ancre à vue, petite moyenne à côté du tambour, assortiment 10 1/2'''
648	1928	11 1/4	rond	Automatique, ancre à vue. Premier calibre automatique
674	1927	13	rond	Roskopf, savonnette à seconde, tirette
723	1928	6 3/4	tonn.	Ancre à vue
724	1928	6 3/4	tonn.	Ancre à vue, Patek
734	1929	13	rond	Roskopf, sans seconde, tirette
735	1929	8 3/4	rond	Cylindre, bascule, sans seconde
740	1929	10 1/2	rond	Cylindre, bascule, savonnette, 3/4 platine, échappement fixe
742	1930	19	rond	Réveil 8 jours, ancre
748	1929	4 1/2	baguet.	Ancre à vue, assortiment 8 3/4'''
749	1929	8 3/4	rond	Cylindre, bascule, 3/4 platine, échappement fixe
755	1930	9 3/4	rond	Cylindre, bascule, savonnette à seconde, 3/4 platine, échappement fixe

Calibre	Année de construction	Grandeur en lignes	Forme	Renseignements techniques
760	1930	10 1/2	rond	Cylindre, bascule, sans rochet, à ponts, échappement fixe
802	1931	5 1/2	rect.	Remontoir automatique, système Harwood (Auristor)
819	1931	10 1/2	rond	Ancre à vue, savonnette, heures sautantes
839	1931	19	rond	Roskopf, platine coupée, fer à cheval, pendant sans vis
846	1932	5 1/4	rect.	Cylindre, bascule, 3/4 platine, assortiment 555, échappement fixe
867	1932	10 1/2	rond	Roskopf, savonnette à seconde
913	1933	11 1/4	rond	Remontoir automatique, mouvement 8 3/4'''
960	1935	10 1/2	rond	Cylindre, bascule sur piliers
964	1935	7 3/4	rond	Ancre à vue, savonnette à seconde, assortiment 9 3/4'''
969	1935	6 3/4	rond	Ancre à vue, sans seconde, assortiment 8 3/4'''
970	1935	8 3/4	rond	Ancre à vue, à seconde, savonnette, assortiment 10 1/2'''
976	1935	5	tonn.	Ancre à vue, assortiment 8 3/4'''
984	1936	10 1/2	rond	Ancre à vue, savonnette à seconde
992	1936	8 3/4	rond	Cylindre, bascule, sur piliers, assortiment 10 1/2'''
1001	1936	7 3/4	rond	Ancre à vue, sans seconde, assortiment 10 1/2'''
1003	1936	8 3/4	rond	Ancre à vue, seconde au centre
1012-1025	1936	5 1/2	tonn. ovalisé	Ancre à vue, assortiment 8 3/4'''
1017	1937	4 3/4	tonn.	Ancre à vue, sans seconde
1023	1937	6 3/4-7 3/4	tonn.	Ancre à vue
1051	1938	5 1/4	rect. ovalisé	Ancre à vue, sans seconde, assortiment 10 1/2'''
1052	1938	16	rond	Ancre à vue, lépine à seconde
1110	1939	5 1/4	rect.	Roskopf, sans seconde
1130	1940	13	rond	Ancre à vue, savonnette
1169	1941	11 1/4	rond	Automatique, ancre, remontoir double
1170	1941	11 1/4	rond	Automatique, ancre, remontoir double, seconde au centre
1171	1941	11 1/4	rond	Automatique, ancre, remontoire double
1173	1941	11 1/4	rond	Automatique, ancre, remontoir double, seconde au centre
1187-1194	1941	10 1/2-11 1/2	rond	Ancre à vue, seconde au centre. Premier calibre seconde au centre directe
1197	1943	10 1/2	rond	Grande moyenne au centre, échappement à chevilles, remontoir bascule
1203	1942	12	rond	Ancre à vue, savonnette à seconde
1220	1943	10 1/2	rond	Ancre à vue, seconde au centre
1240	1945	8 3/4	rond	Ancre à vue, seconde au centre, assortiment 10 1/2'''
1250	1945	11 1/4	rond	Automatique, ancre à vue, seconde au centre
1268	1946	10 1/2	rond	Ancre à goupilles, seconde au centre
1280	1946	9-10	rect. ovalisé	Ancre à vue, seconde au centre directe
1290	1946	11 1/2	rond	Ancre à vue, extra-plat, seconde au centre directe, avec ou sans calendrier. Calibre Jubilé

E. Procédure pour mener la recherche bibliographique

Après avoir enlevé le cadran (après les aiguilles) et sorti le mouvement de la boîte, nous avons découvert le poinçon du fabricant. Après une brève recherche sur l'Internet, nous avons trouvé l'intitulé des initiales gravées sur la platine.

Une petite recherche sur le réseau romand des bibliothèques nous a permis de trouver l'ouvrage commémorant le cinquantième anniversaire de la fabrique. Ce dernier nous a permis de trouver tous les renseignements sur la fabrique et le mouvement qui nous a été confié.

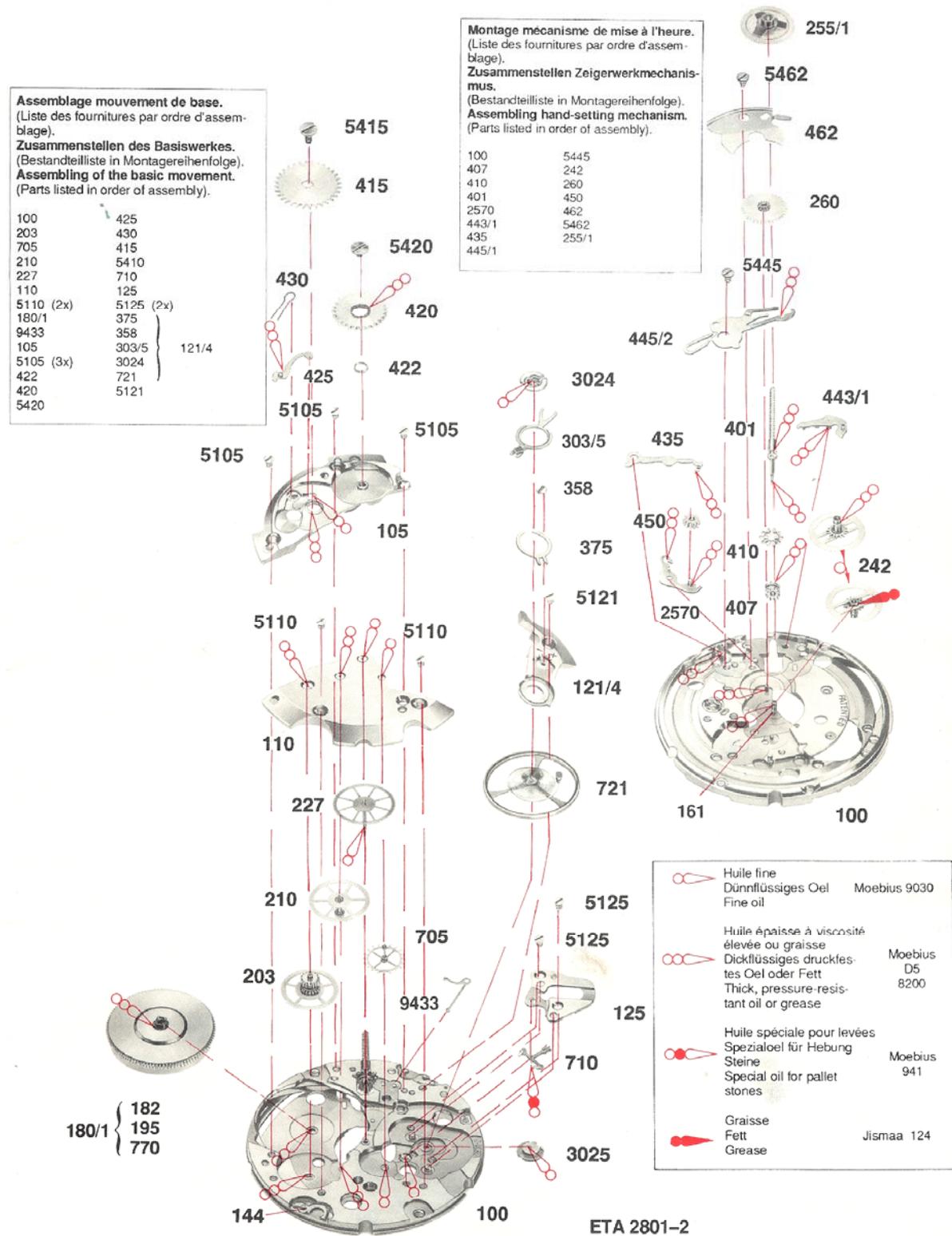
F. Timing

Ci-dessous voici la façon dont notre temps a été utilisé.

Opération	Temps	Total
Photos	½ h.	
Etude du mécanisme	½ h.	1 h.
Protocole démontage et assemblage	¾ h.	1 h. ¾
Démontage + photos	3 h.	4 h. ¾
Recherche historique	1 h.	5 h. ¾
Calcul fréquence et réserve	2 h.	7 h. ¾
Observations usinages	2 h.	9 h. ¾
Rédaction rapport	3 h.	12 h. ¾
Liste des pièces et matériaux	2 h.	14 h. ¾
Relevé des altérations	2 h. ¼	17 h.
Remontage mouvement et habillage	5 h. ½	22 h. ½
Rédaction rapport	3 h.	25 h. ½
Rédaction rapport	3 h.	28 h ½

G. Plan de lubrification

En guise de référence, nous présentons ci-dessous le plan de lubrification du calibre 2801 ETA, assez semblable au calibre ASSA dont nous avons fait l'étude.

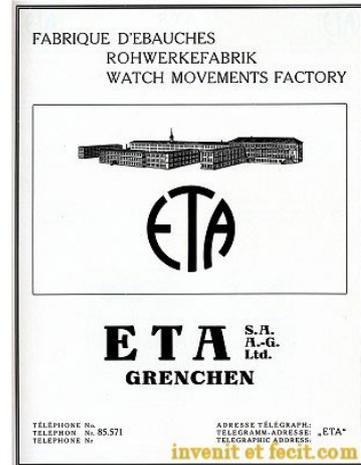


H. Historique de la firme ETA

D'Ebauches S.A. à ETA S.A. : 75 ans de mouvements suisses.

ETA, qui fait aujourd'hui partie du Swatch Group, est le plus gros fabricant suisse de mouvements, y compris de mouvements mécaniques chers aux amateurs de belle horlogerie. Derrière ces trois lettres un peu rêches on entend parfois des mots plus rieurs comme Valjoux, Unitas, Peseux qui laissent penser que s'y cache quelque trésor ancien dont on aimerait découvrir les richesses. ETA ne s'est pas fait en un jour. La naissance d'une telle concentration industrielle a même nécessité l'intervention énergique de la Confédération Helvétique elle-même. Curieusement cette histoire passionnante est difficile à reconstituer. Il existe bien des documents partiels, dont certains remarquables (voir bibliographie), mais pas de récit complet allant de la naissance d'Ebauches S.A. en 1926 jusqu'au Swatch Group d'aujourd'hui.

C'est à cette histoire que je t'invite lecteur. Tu vas y découvrir des espoirs et des drames, de splendides réussites et de lâches trahisons ; un peu de l'âme de la Suisse donc, est un peu sans doute de la vie tout court.



Chapitre 1. Le coup de génie de la S.A.

L'horloger est de nature individualiste. Retranché dans son "éta" où il pratique l'établissage, il n'aime guère révéler ses secrets et entend gérer ses affaires tout seul. De fait, lorsqu'une crise survient, comme c'est le cas en ce début d'année 1921, chacun se débrouille pour écouler sa marchandise à plus ou moins vil prix et par des voies plus ou moins honnêtes. Le comportement le plus critiquable en l'occurrence c'est le chablonnage, c'est-à-dire la vente de chablons à l'étranger. Un chablons c'est un mouvement en pièces détachées. Il permet de contourner les éventuelles mesures interdisant la vente de mouvements suisses hors de la Confédération. Evidemment le chablonnage est une concurrence déloyale aux fabricants de montres complètes, ces fameuses Manufactures qui se font de plus en plus nombreuses en ce début de XXe siècle et qui mettent en avant leur marque : Omega, Zénith, Longines...

Pour tenter de mettre un peu de discipline dans la profession, ces fabricants vont créer en 1924 la Fédération Suisse des Associations de Fabricants d'Horlogerie, plus connue sous le sigle F. H. On cherche alors une stratégie. Mais la situation est complexe. Bien sur le n'ud du problème c'est le mouvement, ce fameux mouvement suisse que le monde entier envie. Mais il en comporte des pièces ce mouvement. Il y a l'ébauche, fabriquée par de grosses entreprises avec des centaines d'employés. Il y a l'ancre, le balancier, les spiraux, toutes ces petites pièces fabriquées par une multitude de micro-entreprises, parfois un simple atelier au coin d'une grange.

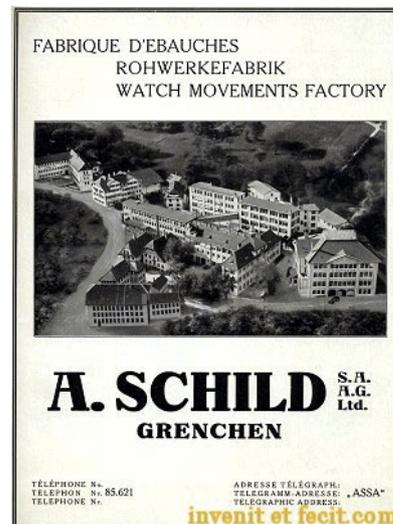
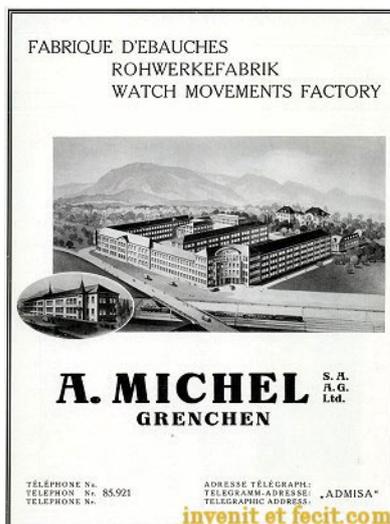
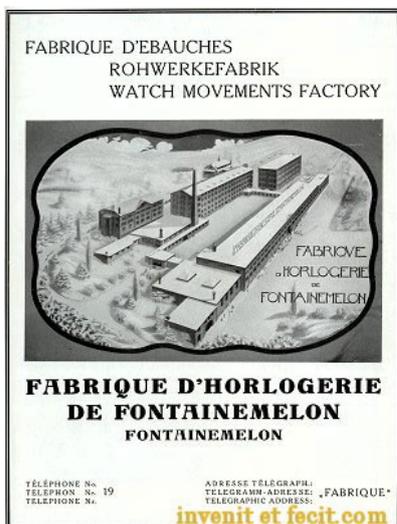
Pour ces derniers on va créer l'Union des Branches Annexes de l'Horlogerie ou UBAH, en 1927. L'objectif est d'encourager l'autodiscipline et de surveiller étroitement les prix pour éviter les cycles épuisants de prix qui flambent et puis s'écroulent. Ça rechigne un peu mais l'assurance de prix fixes finit par séduire. A son rythme l'UBAH se construit.



Pour l'ébauche c'est une autre paire de manches. C'est le cas de dire car là on a affaire de gros bras. En janvier 1925, 26 fabricants d'ébauches tentent un rapprochement. Peine perdue, un an plus tard l'un d'entre eux baisse unilatéralement ses prix et l'initiative éclate. C'est alors que l'on demande l'avis des banques. Mandat est donné à

la Société Anonyme Fiduciaire Suisse de Bâle. Il faut dire que les banques suisses sont lourdement impliquées dans le financement des grandes fabriques d'ébauches et qu'elles ont tout intérêt à favoriser la stabilité du marché pour éviter les sueurs froides des périodes de crise.

Les banques n'ont pas la réputation d'avoir de l'audace. Pourtant elles vont favoriser un coup de génie : le 27 décembre 1926, à Neuchâtel, est créé Ebauches S.A.



Ebauches S.A. naît du rapprochement de trois gros fabricants d'ébauches : Ad. Michel S.A. à Granges, créée en 1898 par Adolphe Michel et Jean Schwarzentrub, A. Schild S.A. également à Granges, créée en 1896 par Adolf Schild-Hugi, et la Fabrique d'Horlogerie de Fontainemelon, créée en 1793 par Isaac et David Benguerel associés à Julien et François Humbert-Droz. A elles trois, ces fabriques produisent plus de 75 % des ébauches suisses. Schild par exemple emploie plus de 2100 personnes. La particularité d'Ebauches S.A. tient dans les dernières initiales : S.A. En effet ce n'est pas une association, pas un syndicat, non, c'est une S.A. de droit privé. Et avec l'aide des banques elle est riche. Très riche. Aussi, lorsqu'elle invite à sa table ce n'est pas pour disserter conjoncture. Non, c'est pour parler rachat. Et les petits fabricants d'ébauches cèdent les uns après les autres. En 1927, neuf fabricants seront croqués dont Hora, Sonceboz et Charles Hahn, le fabricant des mouvements chronographes Landeron. En 1928 dix autres dont Felsa, Vénus, Racine, Bovet, Optima. En 1929, huit de plus dont Urania et Postala. Forts de cette concentration les fabricants signent à Berne le 1er décembre 1928 la convention chablonnage qui réglemente de façon drastique les droits et devoirs en matière d'exportation.

C'était juste un poil trop tôt.

Se considérant comme non concernés, les fabricants d'ébauches, surnommés "la dissidence", qui ont échappé au giron d'Ebauches S.A., s'en donnent à cœur joie et chablonnent à loisir sur des marchés laissés libres. Et pour pimenter la situation, survient la grande crise de 1930 et les Etats-Unis, chantre du libéralisme et premier marché d'exportation pour les montres suisses, qui augmentent de 300 à 500 % leurs droits de douane. Les entreprises signataires hurlent à la concurrence déloyale, l'individualisme horloger reprend le dessus, en décembre 1930 les conventions sont dénoncées.

Chapitre 2. De la holding à la super-holding.

La situation de l'horlogerie suisse au début des années 1930 est pourtant dramatique. Les faillites se succèdent, près de 20 000 horlogers sont au chômage. Banques et associations horlogères vont alors jouer leur va tout. Le principe de base c'est que la stratégie qui a présidé à la création d'Ebauches S.A. est la bonne. Simplement, elle n'a pas été menée jusqu'au bout, c'est-à-dire jusqu'à la concentration complète de l'ébauche. On concocte alors le plan d'action suivant :

1. Constitution d'une super holding avec participation égale de l'industrie et des banques,
2. Acquisition par la super holding de la majorité des actions d'Ebauches S.A.,
3. Participation financière de la Confédération,

4. Concentration des fournitures essentielles de la montre, soit, assortiments, balanciers et spiraux, et acquisition par la super holding de la majorité des actions de ces concentrations.

C'est ainsi qu'est créée le 14 août 1931 la Société Générale de l'Horlogerie Suisse S.A. plus connue sous le nom d'Allgemeine Schweizerische Uhrenindustrie A.G. ou ASUAG, et qu'elle se dote de son premier président, Hermann Obrecht.

Premières tâches urgentes pour l'ASUAG : les finances. Car vouloir réaliser la concentration des ébauches et des branches annexes demande beaucoup, beaucoup d'argent. Et même en raclant les fonds de tiroirs de l'ASUAG et des banques, il en manque.

Les analystes se permettent même le luxe d'être précis : il manque 13,5 millions de francs suisses. On va alors mettre en pratique le point trois du plan d'action en allant taper à la porte de la Confédération.

Il n'est pas banal qu'un Etat aide financièrement une société de droit privé. Mais la situation est particulière : d'une part il y a le nombre impressionnant d'horlogers au chômage ; d'autre part l'horlogerie n'est pas considérée en Suisse comme une industrie comme les autres. C'est un trésor national qui véhicule dans le monde entier une image et des valeurs dont les retombées pour le pays dépassent largement le seul chiffre d'affaires réalisées par les montres à l'exportation.

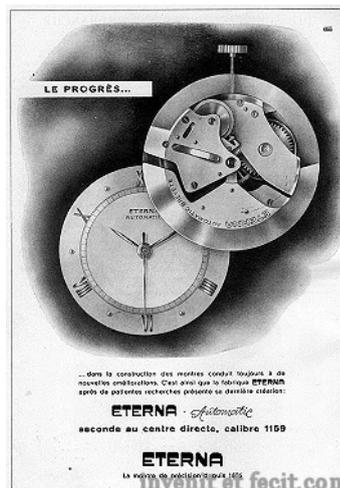
Après de nombreuses tractations, le 11 septembre 1931 la Confédération Suisse entre dans le capital de l'ASUAG à hauteur de 6 MF et accorde un prêt sans intérêt de 7,5 MF remboursable par annuité de 1 MF à partir de 1934.



Désormais l'ASUAG a le champ libre et la concentration de l'ébauche et des parties réglantes va être menée au pas de course. Dès 1932 sont créés Les Fabriques d'Assortiments Réunis S.A. et Les Fabriques de Balanciers Réunis. La même année Ebauches S.A. rachète Manzoni, Moser, Peseux, Fleurier, Ed. Kummer S.A. (montres Atlantic) et deux fabriques mixtes (mouvements et montres complètes) qui méritent qu'on s'y attarde : A. Reymond S.A. et Eterna. Auguste Reymond a créé sa Fabrique d'Horlogerie à Tramelan en 1898. La maison grandit vite et devient Manufacture en 1906 en produisant ses propres ébauches d'abord aux Bioux puis à Tramelan. En 1918 l'entreprise devient société anonyme sous le nom A. Reymond S.A. ou ARSA et en 1926 rachète la fabrique Unitas Watch Co. à Tramelan. Lors de l'affiliation à Ebauches S.A. en 1932, l'entreprise sera scindée en deux : ARSA pour les montres, Unitas pour les Ebauches.

Même chose pour Eterna. Joseph Girard et Urs Schild s'étaient associés en 1856 pour diriger une fabrique d'ébauches à Granges. En 1870 l'entreprise occupait plus de 300 personnes et la marque Eterna est utilisée à partir de 1876. À la mort d' Urs Schild, Max Schild prend la suite et la société devient Schild frères et Cie en 1891. En 1929 elle produit plus 2 millions de pièces et emploie plus de 800 personnes. Lors de l'affiliation à Ebauches S.A. en 1932, le nom Eterna sera réservé aux montres et la fabrique d'ébauches deviendra ETA S.A.

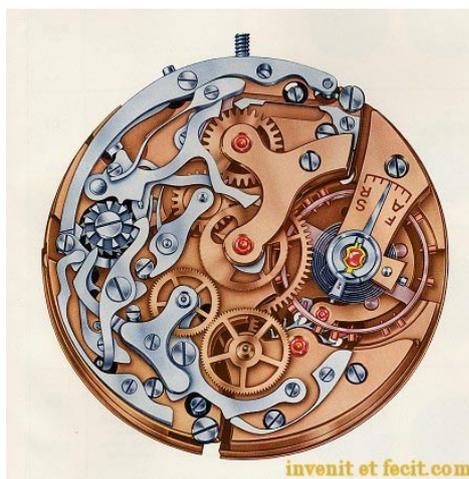
Malgré ces efforts considérables, en 1933 il reste toujours 22 entreprise "dissidentes" dont neuf fabriques d'ébauches. La Confédération va alors légiférer : le 15 mars 1934 sont publiés les "Arrêtés du Conseil Fédéral tendant à protéger l'industrie horlogère suisse".



Désormais il est interdit d'ouvrir sans permis de nouvelles entreprises horlogères et il est interdit d'exporter des chablons en dehors des conventions.

L'horlogerie suisse est désormais sous contrôle.

Les rachats de sociétés vont continuer mais à un rythme moins soutenu : il faut dire que la situation économique s'améliore et que la demande repart. Il y aura tout de même, entre autres, absorption de La Champagne en 1938, de Derby, Precimax, Gigantic en 1941, de Glycine en 1942 et de Valjoux en 1944. La mythique Valjoux S.A., à qui le chronographe suisse doit tant, s'appelait Reymond Frères lors de sa création aux Bioux, dans la Vallée de Joux, par John et Charles Reymond, en 1901. D'où le sigle R trouvé sur les mouvements. L'entreprise se spécialise d'emblée dans les mécanismes de chronographes et fabrique ses ébauches à partir de 1910. En 1929 Marius et Arnold, fils de John, prennent la succession et l'entreprise devient Valjoux S.A. En 1942 elle produit annuellement pas moins de 60 000 ébauches avant de passer sous contrôle d'Ebauches S.A. en 1944.



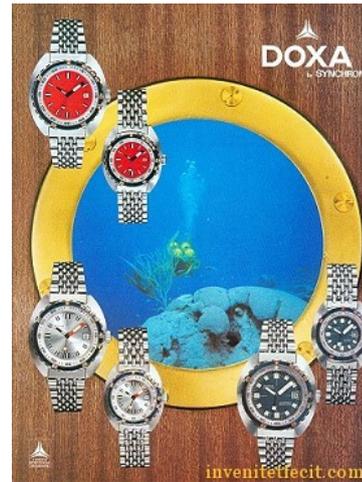
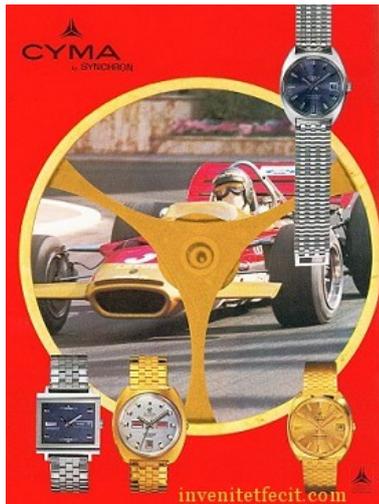
Chapitre 3. De l'âge d'or aux prémices de la grande crise

Entre 1945 et 1960 l'horlogerie suisse va connaître quinze ans de croissance quasi continue. La production annuelle de montres et mouvements va plus que doubler, passant de 18,8 à 41 millions d'unités. Les mesures protectrices interdisant la création de nouvelles fabriques d'ébauches sont prorogées au début des années 1950 puis assouplies par la suite. Mais ce qui a probablement sauvé l'industrie horlogère dans les années de crise va se retourner contre elle : les fabricants d'ébauches restés indépendants ont les plus grandes difficultés à lutter

contre la puissance du trust Ebauches S.A. Ils disparaîtront progressivement, et ce sera la fin des ébauches Angélus, Excelsior, Universal, Movado...

Au début des années 1960 la Suisse va être confrontée à une forte poussée de la concurrence étrangère. Il faut dire que l'industrie horlogère s'est reconstruite dans la plupart des pays où elle avait gravement souffert du deuxième conflit mondial. La France et l'Allemagne ont désormais des positions fortes sur leur territoire et les États-Unis ou le Japon abordent avec de plus en plus de succès leurs marchés extérieurs grâce à des sociétés de taille importante (Timex, Seiko) produisant des montres bon marché par millions d'unités. En Suisse le tissu industriel est très morcelé : il y a plus de 3000 entreprises horlogères et 80 % d'entre elles comptent moins de 20 personnes.

Pour réduire les coûts et pour que les sociétés atteignent la taille nécessaire pour lutter à armes égales avec les groupes étrangers, l'ASUAG, avec l'aide des banques, va alors à nouveau se lancer dans une vaste campagne de concentration.



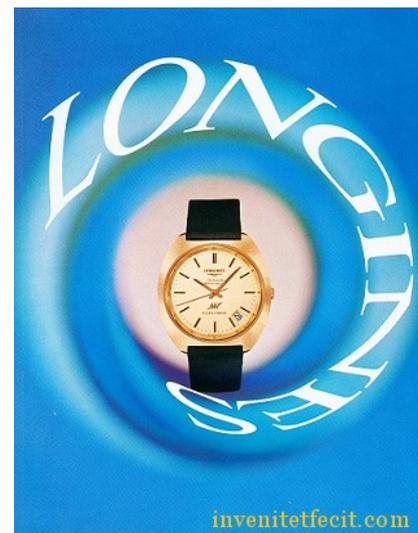
C'est ainsi qu'en 1966 est créée Chronos Holding qui rachète Cyma/Tavannes, prend une participation dans Gruen et crée en 1968 le groupe Synchron regroupant Ernest Borel, Doxa et Cyma. En 1971 l'ASUAG crée la General Watch Co. (G. W. C.) regroupant les marques Certina, Edox, Eterna, Mido, Oris et Technos, et la même année rachète Longines, déjà propriétaire de Record et Rotary.

La concentration se poursuit également du côté des mouvements : en 1967 Ebauches S.A. rachète Durowe en Allemagne et Sefea à Annemasse en France.

Tout va alors pour le mieux, les outils de production tournent à plein régime, en 1974 la Suisse va fabriquer plus de 84 millions de montres.

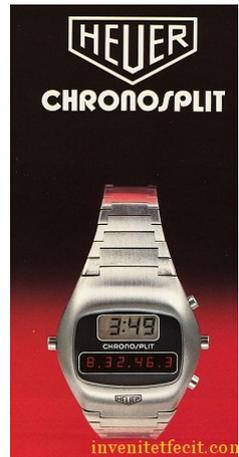
Mais ce qui se profile à l'horizon est noir. Très noir. On a coutume de dire que la crise qui va frapper l'horlogerie suisse à partir de 1975 est celle du quartz. Mais le quartz suisse a été mis au point relativement tôt : en 1974 un bon nombre de montres suisses vendues étaient des montres à quartz. En fait les industriels ne s'attendaient probablement pas à la désaffection brutale pour la montre mécanique et surtout à l'impressionnante chute des prix.

Car la mesure du temps changeait là de nature : c'était les règles fulgurantes de l'électronique qui prévalaient et non plus celles, beaucoup plus lentes, de la mécanique de précision. Mais le quartz n'est pas seul en cause. En 1973 c'est le premier choc pétrolier et l'année d'après va commencer une récession économique planétaire. Pour corser le tout le Franc suisse est réévalué et en quelques années il va gagner 70 % de sa valeur.



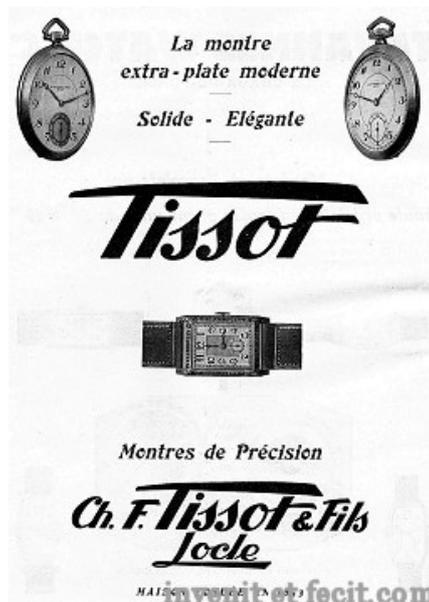
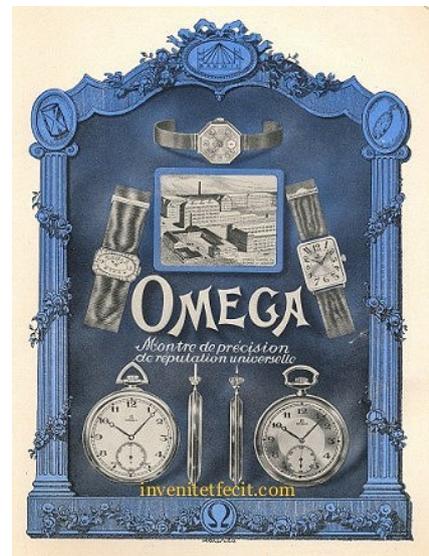
La situation va alors devenir dramatique. Entre 1974, année record, et 1983, le nombre de montres et mouvements fabriqués en Suisse passe de 84,4 millions à 30,2 millions, soit une chute de près de 65 %. Des centaines d'entreprises disparaissent, des dizaines de milliers d'emplois sont supprimées. L'ASUAG n'a de solutions que celles du désespoir : en 1978 ETA et Schild fusionnent, le groupe Synchron est dissous, Borel, Doxa, Cyma sont vendues. En 1980 le nombre de calibres produits par Ebauches S.A. est drastiquement réduit de 136 à 40. L'année d'après l'ASUAG perd plus de 44 millions de francs suisses. En 1982 l'ensemble des fabriques d'ébauches fusionne au sein d'ETA, Oris est vendue, les pertes dépassent les 156 millions de francs.

Nous sommes là au bord du gouffre cher lecteur. Mais je dois ici introduire un nouvel acteur, autre géant aux pieds d'argile : la Société Suisse pour l'Industrie Horlogère ou SSIH.



Chapitre 4. De l'alpha à l'oméga

La SSIH naît le 24 février 1930 par la fusion de Louis Brandt et Frères S.A., Omega Watch Co. à Bienne, et de la Fabrique d'Horlogerie Charles Tissot et Fils au Locle. On ne présente plus ces Manufactures qui s'associent en cette période difficile pour rationaliser leurs fabriques d'ébauches et coordonner leurs politiques de vente. Il manque à l'une comme à l'autre de ces sociétés un type de calibre qui devient recherché au début des années 1930 : le chronographe. C'est alors que Marius Meylan qui dirige la Lémania Watch Co., créée en 1884 par son beau-père Alfred Lugin et sise à L'Orient dans la Vallée de Joux, se rapproche de la SSIH, et en 1932 Lémania est rachetée.



La SSIH va rapidement devenir un acteur majeur de l'horlogerie suisse. En 1948, centenaire d'Omega, la SSIH emploie 1600 personnes et produit plus de 500 000 montres. Et dans les années qui vont suivre la SSIH ne va cesser de croître : 3000 personnes au début des années 1960, plus de 7000 au début des années 1970 avec plus

de 10 millions de pièces fabriquées. Cette croissance sera aussi et surtout le fait de rachats de société : Marc Favre en 1955, Eigeldinger et Cie. en 1957, Rayville S.A., fabricant des montres Blancpain à Villeret en 1961. Signalons à ce sujet que ce qui intéresse la SSIH chez Rayville ce sont les remarquables calibres dames et non la marque Blancpain qui est vite enterrée. Toujours en 1961, rachat de l'outil industriel de Cortébert et en 1965 rachat de la Langendorf Watch compagnie, fabricant des montres Lanco. Lorsqu'il s'agit, à la fin des années 1960, de lutter contre Timex et Seiko dans le domaine de la montre économique, la SSIH va racheter en 1969 Aetos, gros fabricant de montres à ancre et deux ans plus tard ESTH (Economic Swiss Time Holding créé en 1967), le plus gros fabricant suisse de montres Roskopf (marques Buler, Continental, FerexS). Le rachat d'Hamilton, entre 1971 et 1974, sera vécu comme la preuve indiscutable de la suprématie de l'industrie suisse sur son équivalente américaine.

Mais pour la SSIH comme pour l'ensemble de la branche les temps ont changé : en 1975 les ventes chutent de plus de 20 %, en 1976 de plus de 30 %. L'année d'après Tissot cesse d'être une Manufacture et en 1979 les ventes baissent à nouveau de plus de 20 %. Par rapport à 1971 les effectifs se sont réduits de plus de 2000 personnes. Et le résultat 1980 est effrayant : -63,6 % ! Les banques doivent intervenir et trois d'entre-elles constituent un comité de restructuration et font appel à un cabinet spécialisé : Hayek Engineering avec à sa tête un certain Nicolas Hayek. Les solutions proposées sont brutales : Rayville/Blancpain est dissous, Buler, Lanco, ESTH sont vendus. Même Lémania est cédé à un groupe d'actionnaires parmi lesquels on trouve Piaget. Et en 1982 la marque Blancpain est vendue 18 000 francs suisses à un certain Jean-Claude Biver, responsable des montres joaillerie chez Omega...

C'est alors que Nicolas Hayek va s'emparer des deux titans à l'agonie...



Chapitre 5. Fusion et renaissance

L'idée d'un rapprochement entre l'ASUAG et la SSIH était dans l'air puisque le Conseil Fédéral Suisse avait favorisé dès 1980 un contrat de collaboration entre les deux sociétés. De surcroît, en 1981, la SSIH va céder à ETA son secteur quartz. La stratégie de Nicolas Hayek se fonde sur une logique de marché que l'on peut comparer à une pyramide : à la base il y a les montres bon marché fabriquées en très grand nombre. Pour s'assurer une présence indispensable à ce niveau il y a ETA, donc l'ASUAG. C'est donc ETA et son patron Ernst Thomke qui prend en charge la réalisation complète de la Swatch avec le succès que l'on sait. Et en haut de la pyramide il y a les montres chères qui doivent correspondre à une marque à forte notoriété : ce sera Omega donc la SSIH.

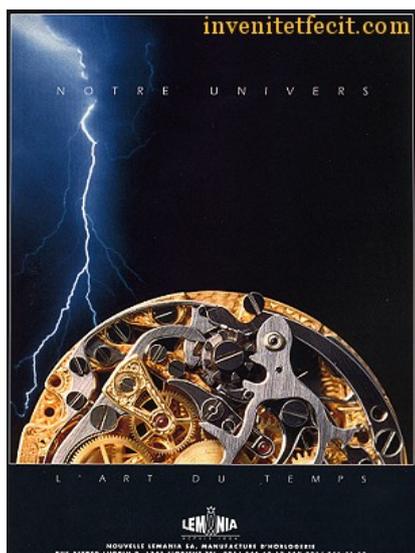
La fusion aura lieu entre 1983 et 1984. Le nouveau groupe s'appelle ASUAG-SSIH, emploie plus de 12 000 personnes et fait plus de 1,5 milliards de francs suisses de chiffre d'affaires. Il comporte un secteur "produit terminé" avec les marques Omega, Longines, Eterna, Rado, Hamilton, Certina, Tissot et Mido. Le secteur "mouvements et composants" est représenté par ETA qui regroupe désormais toutes les sociétés d'Ebauches S.A. et qui prend en charge la fabrication des montres Swatch et Endura. Deux autres secteurs, dans le domaine industriel, complètent l'organisation.

En 1984 les choses commencent à s'améliorer : l'ASUAG-SSIH fait un petit bénéfice (26,5 millions CHF) contre 173 millions de pertes un an plus tôt.

Ce n'est pas le cas d'Omega, censé être un exemple dans la pyramide, qui continue à perdre de l'argent. Eterna, ARSA, Atlantic sont vendus.

Alors survient un nouveau coup de théâtre : en 1985, Nicolas Hayek, à la tête d'un groupe d'investisseurs, rachète 51 % du capital de l'ASUAG-SSIH qui en profite pour devenir la SMH, Société Suisse de Micro-électronique et d'Horlogerie S.A. Nicolas Hayek en prend la présidence.





La suite sera le formidable succès story que l'on connaît. Chiffre d'affaires et bénéfice augmentent régulièrement, en 1992 Blancpain est racheté, de même que la fabrique d'ébauches Frédéric Piguët, en 1997 c'est la création de Calvin Klein Watches et la SMH devient le Swatch Group. Et le Swatch Group grossit.

Et la grande majorité des ébauches porte le nom ETA.
Cela va bien finir par en agacer quelques-uns...

Copyright : Joël de Toulouse - Juillet 2002.

Tout droit de reproduction réservé.

Remerciements

- A l'équipe du Musée International d'Horlogerie de la Chaux-de-Fonds, en particulier M. Ludwig Oeschlin, M. Piguët et Mlle Cécile Aguilleaume. Le bonheur d'avoir accès aux fabuleuses archives du musée n'a d'égal que la qualité de l'accueil qui m'est réservé lors de mes nombreux séjours.

A M. Antoine Simonin, de Neuchâtel, dont la librairie recèle toujours un trésor caché.

Bibliographie

pour la période 1920-1960 je me suis appuyé sur la Revue Internationale d'Horlogerie et le Journal Suisse d'Horlogerie. Trois ouvrages fondamentaux m'ont également guidé. Il s'agit de :

- Les Ebauches, deux siècles d'histoire horlogère, par Philippe de Coulon, Editions de la Baconnière, 1951
- La Société Générale de l'Horlogerie Suisse S.A., par Frédéric Baumann, édité par l'ASUAG en 1956
- Une entreprise horlogère du Val de Travers : Fleurier Watch Co. S.A., par François Jequier, Editions de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Neuchâtel, 1972

pour la période 1960-1998 j'ai également puisé dans le Journal Suisse Horlogerie et dans deux ouvrages plus récents :

- Une région, une passion : l'horlogerie. Une entreprise : Longines, par Jacqueline Henry Bédard, édité par Longines en 1992
- et le remarquable Omega Saga par Marco Richon, édité par Omega en 1998

<http://www.invenitetfecit.com/fabricants/page-ETA.html>