Bulletin de la Sabix

Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de
l'École polytechnique

62 | 2018

**Guerre et Paix. Des polytechniciens en Russie
(1810-1840)**

La conservation-restauration des plans de Jacques Alexandre Fabre

Delphine Gallot

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/2297>

ISSN : 2114-2130

Éditeur

Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX)

Édition imprimée

Date de publication : 1 février 2018

Pagination : 151-160

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

Delphine Gallot, « La conservation-restauration des plans de Jacques Alexandre Fabre », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 62 | 2018, mis en ligne le 18 février 2019, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/2297>

La conservation-restauration des plans de Jacques Alexandre Fabre

Delphine Gallot

Introduction

L'ensemble des plans de la collection a été réalisé par Jacques Alexandre Fabre (X1801 ; 1782-1844). Ce polytechnicien fut désigné pour faire partie en 1810 d'une mission demandée par l'Empereur Alexandre 1er, pour organiser le service des voies de communications en Russie. Cette collection est un ensemble unique à Polytechnique, de par le nombre de plans et le témoignage exceptionnel sur la situation historique et géographique de l'organisation des communications et des bâtiments en Russie au premier quart du XIX^e siècle.

La décision d'entreprendre la restauration et la numérisation de cette collection a été incitée par deux raisons : un devoir de mémoire envers la famille donataire et la préservation de ces documents très fragiles. Cette décision s'inscrit également dans une politique de conservation que le Centre de Ressources Historiques a entreprise depuis plusieurs années pour que les collections conservées le soient dans des conditions optimales et qu'elles puissent être également accessibles au plus grand nombre.

La restauration des plans

Au moment du don à l'École polytechnique, la collection de plans était depuis de nombreuses années rangée dans une malle. Les plans avaient été soigneusement roulés ensemble, formant ainsi plusieurs rouleaux serrés et com-

pacts. (Fig. 1, 2) Suite à un premier récolement effectué par l'archiviste, des groupes de plans ont été formés, respectant l'ordre original. Chacun de ses lots a été enveloppé dans du papier de soie pour conserver l'intégrité du groupe de plans. Chaque lot était constitué en moyenne de 5 à 10 plans. La collection a été traitée lot par lot et en suivant le plan provisoire de classement effectué par l'archiviste.

Fig. 1. Plan 139, roulé, déchiré et lacunaire.

Fig. 2. Plan 129, roulé, déchiré et plié

La première intervention en restauration-conservation sur un document est celle du dépoussiérage, au recto et au verso. La poussière présente un inconvénient esthétique mais aussi un facteur de dégradation dans la mesure où elle joue un rôle de catalyseur dans certains processus de réactions chimiques (dont l'oxydation de la cellulose). Ce dépoussiérage, primordial avant toute intervention, a été problématique par le fait que les plans aient été conservés roulés: le papier parfois rigide devait être maintenu à plat, sans forcer, pour éviter de le déchirer ou de le casser; les formats parfois très importants¹ ont nécessité une installation sur plusieurs tables voire pour quelques-uns d'entre eux un traitement effectué au sol sur des ais² de bois recouverts de buvards. Une des particularités de ces plans est le montage parfois très complexe effectué par Jacques Alexandre Fabre pour construire son document: utilisation de plusieurs qualités papiers, superpositions de papiers pour réaliser des modifications. Certains plans, comme par exemple les numéros 69, 163 ou 112 peuvent être constitués de trois voire quatre papiers différents et de cinq ou six modifications. (Fig. 3, 4, 5).

Fig. 3. Plan 69 constitué de trois papiers.

Fig. 4. Plan 163 constitué de deux papiers bleus.

Fig. 5. Plan 112: ajout de document pour modifier le plan.

En parallèle de ce dépoussiérage réalisé avec plusieurs brosses douces, un constat d'état a été rempli pour chaque plan: type de qualité de papier, présence ou non d'un filigrane³, technique de tracé (encres⁴, aquarelle⁵, crayon

1. Par exemple: 245 cm de long pour le plan n° 2; 165 cm pour le plan n° 9; 212 cm pour le plan n° 162...

2. Ais: planche de bois.

3. Filigrane: motif réalisé en fil de laiton, cousu sur le tamis. La pâte à papier se dépose moins à l'emplacement du relief du filigrane. Ce « manque » de pâte se verra en transparence dans le papier une fois sec.

4. Encre brune: de type encre ferrogallique, elle est préparée à partir de sels métalliques. Elle est courante pour l'écriture et a été employée jusqu'au milieu du xx^e siècle. On l'associe souvent aux altérations qu'elle est susceptible d'induire sur le papier: le brunissement du papier au verso des inscriptions, la formation de légers halos jaunâtres à bruns autour des tracés, et la fragilisation du papier. Encre noire: dite encre de chine. Elle est traditionnellement fabriquée à partir de noir de fumée, additionnée de gomme arabique. Ces encres se diluent dans l'eau, mais une fois sèches, elles deviennent insolubles.

5. Le mot aquarelle vient de « aquarello » en italien qui signifie détrempe. Les aquarelles sont composées de pigments et d'un liant soluble à l'eau. Ce dernier contient de la gomme arabique, des agents plastifiants comme la glycérine, le miel ou le sucre, ainsi qu'un conservateur destiné à empêcher la fermentation.

graphite⁶...), tracés au recto et au verso et descriptif des dégradations. (Fig. 6, 7, 8) Puis pour compléter visuellement le constat, des prises de vue ont été faites : le recto et verso du plan, le filigrane (quand il y en avait un) et des photographies plus précises des dégradations. En complément, des tests de pH du papier, de réaction des encres⁷ et le test du fer II⁸ ont été effectués pour aider à choisir le type d'intervention à faire.

Fig. 6. Plan 101 : papier vergé, encre marron.

Fig. 7. Plan 101 maintenu par des poids : aquarelle, encre au verso.

Fig. 8. Plan 101 : encre au recto.

Pour parfaire le nettoyage à sec de la surface de chaque plan, un gommage⁹ a été réalisé avec des gommes douces. Certaines zones n'ont pas été traitées pour conserver un tracé au crayon graphite parfois faible.

Les dégradations majeures étaient des plis, des déchirures, des lacunes essentiellement au niveau des bords du document et des déchirures au niveau des ajouts de tracés sur le plan sous forme de papiers collés en plein ou sur un bord. (Fig. 9, 10) Quelques plans avaient des taches dues à un dégât des eaux, ce qui avait entraîné pour certains une migration des encres, et provoqué des gondolements du document. (Fig. 11, 12) Les plans étant roulés, une « mise à plat » était nécessaire pour leur restauration mais aussi pour leur numérisation puis conservation. Suivant la qualité des tracés et des formats, des traitements différents d'humidification ont dû être appliqués, tout en privilégiant des techniques dites « douces » pour préserver au maximum

6. Le crayon graphite est un crayon dont la mine est formée de graphite (carbone sous forme cristallisée) que l'on mélange et cuit avec des proportions variables d'argile qui en déterminent la graduation. Graphite est synonyme de plumbagine, de mine de plomb.

7. Test eau pure et eau/éthanol : une goutte d'eau est déposée sur le document puis absorbée en tamponnant avec un buvard. Si aucune migration ou diffusion de la technique n'est décelée, nous en concluons qu'elle résiste à l'eau.

8. Ce test est constitué de languettes de papier pré-imprégnées de bathophénantroline. En présence d'eau ce réactif, initialement incolore, a la propriété de réagir avec certains des atomes de fer II en formant un produit de réaction de couleur rouge-fuchsia.

9. En plus de la finalité esthétique, un dépoussiérage et un gommage sont nécessaires quand on envisage un traitement aqueux ; en effet si elles ne sont pas éliminées, la poussière et la crasse présentes dans le papier risquent de pénétrer plus en profondeur dans les fibres, en migrant par effet de capillarité.

les tracés. L'humidification est aussi un traitement préalable à plusieurs autres (elle prépare notamment à un traitement local de taches, un doublage, un aplanissement...). Elle peut être entreprise plusieurs fois sur une même œuvre pour des raisons mécaniques. Elle permet par une réhydratation et un réarrangement des fibres dans une configuration plus stable, de redonner au support de la souplesse et de réduire ses déformations. Trois procédés ont été utilisés : le Gore tex[®]¹⁰, la chambre d'humidification et la vaporisation.

Fig. 9. Plan 124 gondolé et plié.

Fig. 10. Plan 166 déchiré et taché.

Fig. 11. Plan 20, lacunes et taches d'humidité avec migration des encres

Fig. 12. Plan 147 déchirures, plis et taches d'humidité.

Pour la première solution, deux buvards humides sont positionnés de chaque côté de la surface « feutre » du Gore tex[®]. Le document est pris entre les deux surfaces lisses du Gore tex[®]. Une plaque de plexiglas est posée sur l'ensemble : elle évite une évaporation trop rapide de l'humidité contenue dans les buvards et apporte une légère pression. Une surveillance régulière des tracés (en moyenne tous les quarts d'heure) est indispensable.

10. Gore tex[®] : c'est un matériau inerte chimiquement, peu sensible aux solvants, pourvu de pores de 0,1 µm de diamètre. Les liquides ne sont donc diffusés au travers de cette membrane que sous forme de vapeur.

Le deuxième procédé utilise une chambre d'humidification constituée d'un bac dans lequel un buvard humide est placé. Le dessin est soutenu par un intissé tendu et maintenu par des poids à l'extérieur du bac pour qu'il n'y ait pas de contact avec le buvard. Le bac est fermé par une plaque en plexiglas sur laquelle on pose un poids. Ce procédé permet de vérifier très facilement la tenue des encres.

Enfin pour la troisième solution, on utilise un vaporisateur qui diffuse un brouillard fin. Le document n'est pas vaporisé directement mais simplement à côté pour lui apporter une légère humidité ambiante. Le document est placé ensuite entre des buvards et mis sous poids. L'opération peut être renouvelée plusieurs fois.

Après l'humidification le document est placé entre des intissés et des buvards puis sous poids. Les buvards sont changés régulièrement pour activer le séchage et permettre son aplanissement sans déformation. (Fig. 13, 14).

Fig. 13. Plan 20 avant traitement d'humidification.

Fig. 14. Plan 20 après traitement d'humidification

Après séchage complet du papier, les traitements de restauration peuvent commencer: restauration des déchirures et comblement des lacunes avec du papier japonais¹¹ collé avec les adhésifs appropriés¹². Les taches d'humidité sont atténuées pendant le traitement d'humidification ou après avec des applications localisées de solvants¹³. Quelques plans très tachés ont bénéficié d'un traitement aqueux par Paraprint¹⁴. Dans ce cas précis où il s'agit de documents d'archives et non d'œuvre d'art, le but a été d'enlever ou de diminuer les taches susceptibles de dégrader le support ou de gêner la lisibilité du document.

En général, les causes de dégradation du papier sont multiples: les facteurs endogènes, liés aux propriétés de la cellulose et à son vieillissement naturel, les facteurs internes liés aux composants du papier selon les procédés de fabrication, et les facteurs externes (conditions de conservation: température, humidité, lumière, pollution). A cela s'ajoute pour cette collection l'utilisation recto et verso

11. Plusieurs qualités de papier japonais ont été utilisées suivant le papier et le grammage du document restauré: Japon Nao RK-0 et RK1 – Blanc naturel – 100 % kozo – 5 g et 8 g. Ces papiers japonais sont fabriqués à la machine à partir de fibres de kozo par l'entreprise Paper Nao (Tokyo, Japon). Et pour des renforts plus importants nous utilisons l'Arakaji nature: 40 % kozo Thaïlande et 60 % PCB (pâte chimique blanchie) 32 g.

12. Colle d'amidon de riz; Klucel® en solution alcoolique; Tylose MH 300P(MHEC).

13. L'eau est un solvant qui permet de faire gonfler les fibres de cellulose puis d'évacuer les produits de dégradations du papier, souvent acides et colorés. Pour les traitements, ont été utilisés de l'eau, de l'éthanol absolu ou un mélange eau/éthanol 80 %/20 %.

14. Paraprint: c'est un matériau non-tissé, 100 % Viscose de pH 3.5 à 6.5 qui a une très grande capacité d'absorption d'eau.

du papier (réemploi du papier sans doute pour des raisons économiques), ainsi que la construction physique particulière des plans. Pour plusieurs plans, Jacques Alexandre Fabre a modifié ses plans en y collant des ajouts et il a aussi utilisé des papiers de qualités différentes pour un même document (vergé et vélin : texture et grammage différents) ce qui a occasionné des tensions au niveau des collages et complexifié leur restauration.

La numérisation

Après leur restauration, les plans dont les dimensions sont inférieures au format A2 ont été numérisés en interne au Centre de Ressources historiques. Les formats plus grands ont été pris en charge par un prestataire extérieur.

Pour les besoins de la numérisation des 7 plans ayant des ajouts (modification du plan) trop fragiles, il a fallu décoller ces informations pour qu'elles puissent être numérisées ensuite sans risque de dégradation. (Fig. 15) Avant d'ôter ces ajouts, des repérages sur calque millimétré ainsi que des photographies ont été faits.

Fig. 15. Plan 146 avant le traitement d'humidification.
On peut voir les nombreux ajouts de documents qui devront être décollés avant leur numérisation.

Les petits documents ont été enlevés pendant le traitement de nettoyage aqueux ou

lors de la phase d'humidification. (Fig. 16) Après leur mise à plat et la restauration des petites déchirures, ils ont été numérisés en interne au Centre de Ressources Historiques. (Fig. 17 et 18).

Fig. 16. Plan 146 après le décollage des ajouts et la mise à plat.

Fig. 17. Plan 146 : scanne d'un des ajouts.

Fig. 18. Plan 146 : scanne du même document, le feuillet tourné.

Au retour des plans « grands formats » après leur numérisation par la société, chacun des ajouts a été repositionné à l'identique de leur fixation d'origine grâce aux repérages effectués en amont. Ensuite, grâce au logi-

ciel Photoshop, il a été fait un collage virtuel des numérisations des petits éléments sur les numérisations effectuées par le prestataire de numérisation. Ainsi le lecteur a la possibilité de voir le plan sans les ajouts et avec. (Fig. 19)

Fig. 19. Plan 146 : exemple d'un des scanne du plan complet avec les ajouts.

La conservation

Les plans une fois restaurés doivent bénéficier d'une protection optimale lors de leur rangement en magasin. Un contenant de conservation (boîte, pochette...), en plus de son utilité pour le rangement et l'identification, constitue un premier rempart efficace contre les facteurs externes de dégradation (poussière, micro-organismes, lumière, abrasions...). Et il limite l'impact sur les documents des variations climatiques éventuelles de l'environnement.

Il a fallu dans un premier temps définir l'endroit le plus adéquat pour leur conservation. La réserve de livres anciens où sont aussi stockées les Archives de l'École est le magasin qui

permettait, grâce à des étagères grands formats¹⁵, de poser les plans bien à plat.

Nous avons choisi de conserver les plans dans plusieurs portefeuilles réalisés sur mesure en interne et dont les matériaux respectent les principes de conservation : c'est-à-dire une neutralité physique et chimique, une stabilité dans le temps et une réversibilité des matériaux et des techniques mises en œuvre¹⁶. Ils sont conditionnés suivant le classement effectué par l'archiviste. Huit plans de grands formats sont conservés roulés dans une boîte. Chaque plan est conservé dans une pochette de polyester neutre¹⁷, ce qui permet une manipulation aisée sans risque de déchirure et de garder une bonne lecture du document. Les huit plans roulés sont protégés par un Bondina¹⁸ pour éviter l'abrasion des tracés au moment où les plans sont déroulés pour une consultation.

Conclusion

Ce travail de restauration a été long et parfois compliqué à mettre en œuvre par la diversité des qualités de papier, des techniques graphiques utilisées (parfois en recto et en verso) et des formats des plans. Il a fallu plus de six mois pour restaurer l'ensemble de la collection. Ce travail très complet de restauration, conservation et numérisation apporte une visibilité optimale de la collection au plus grand nombre.

Par la suite, une étude matérielle, historique et socio-économique des papiers utilisés par Jacques Alexandre Fabre pour réaliser ses plans serait intéressante pour compléter l'analyse de son travail effectué en Russie.

15. 115 x 65 cm.

16. Norme Z40-014, mai 2011 : information et documentation, prescription et critères de sélection des papiers et cartons pour la conservation des documents papiers et parchemins.

17. Pochettes en Melinex dont les caractéristiques principales sont : épaisseur 75 µm, haute transparence, résistance mécanique, neutralité chimique. Conforme à la norme ISO 18916.

18. Non tissé 100 % polyester chimiquement neutre et non abrasif. Le Bondina a été reconnu comme étant le seul matériau pouvant être mis en contact avec les pastels et les fusains.

Les papiers utilisés par Jacques Alexandre Fabre

Pour réaliser ses plans, Jacques Alexandre Fabre a utilisé divers qualité de papier : papier verger, vélin, papier bleu, papier fibré... Grâce aux filigranes, quand il y en a, il est possible de déterminer de quel moulin proviennent les papiers. Les filigranes les plus courants dans la collection appartiennent aux papetiers « James Whatman », « J. Kool¹⁹ » et « AO Pro patria²⁰ ».

Concernant le papier Whatman, on trouve différents filigranes : James Whatman Turkey Mills Kent 1809, J Whatman 1813, JM Whatman 1806, Whatman 1813, Turkey Mills J. Whatman 1817, Turkey Mills Whatman 1819... Dans cette collection les papiers sont datés de 1809 à 1819. (Fig. 1 à 4).

Fig. 1. Plan 123 : papier Whatman 1806

Fig. 2. Plan 129 : papier Whatman 1809

19. Papier fabriqué en Hollande à Zaandijk.

20. Papier fabriqué en Hollande, pour le marché anglais. On retrouve aussi ce filigrane « Pro patria » dans des papiers fabriqués en Russie. Dans la collection on retrouve des papiers datés de 1813 à 1822.

Fig. 3. Plan 64: papier Whatman 1817

Fig. 4. Plan 50: papier Whatman 1818

Le papier Whatman fait partie des papiers vélins anglais à la cuve très réputés. Le "Turkey Mill"²¹, ou Moulin de Turquie, est un moulin de rivière créé en Angleterre au début du xvii^e siècle à Maidstone dans le Kent. À la fin du xvii^e siècle, le moulin devient papetier. À partir de 1740, sous la direction de James Whatman (1702-1759), Turkey Mill devient un important producteur de papier du royaume, réputé pour son vélin. Ce papier de qualité, non vergé et encollé à la gélatine, sera très apprécié des aquarellistes comme Turner et Gainsborough. Au début du xix^e siècle, les papiers de la maison Whatman sont diffusés dans le monde entier. Ils sont importés par les marchands en gros et vont rester la référence. Fait particulièrement intéressant dans le cadre de recherche historique, les papiers Whatman ont toujours porté l'année de fabrication dans le filigrane. Le site de production de Turkey Mill a définitivement fermé en 1976. La marque existe toujours, elle appartient à GE (*General Electric*) *Healthcare* qui commercialise sous ce nom des filtres pour laboratoire. Le nom Whatman, *ватман* (*vatman*), est dans le langage courant russe synonyme de papier de grande qualité pour le dessin et l'aquarelle.

Delphine Gallot – *Restauratrice*

21. On ne connaît pas l'origine de son nom, on suppose qu'il vient d'une teinture, le Turkey red, ou rouge d'Andrinople.

Bibliographie

Bruleaux Anne-Marie, Giovannini Andrea, (2011). Connaître les facteurs de détérioration et diagnostiquer les dégâts. s.l. : AAF-PIAF. p. 57.

Coghlan Kassandra, Hamilton Bill, (2017). Whistler's watermarks. The Pro Patria watermark.

C2RMF, [éd.] (2006). Vade-mecum de la conservation préventive. p. 15.

Giovannini Andrea, (1999). *De tutela librorum*. Genève : IES Edition. p. 231-232.

Goffard Carole, (2009). Eviter l'erreur : le choix de matériaux stables pour le stockage et l'exposition des collections muséales. CeROart.

Lavédrine Bertrand, Vilmont Léon-Bavi, (2011). *Les dégradations du papier*. Paris : Hazan. p. 102. Catalogue de l'exposition Le papier à l'œuvre.

Pérard Céline, (2003). *Le dépoussiérage*. s.l. : BNF-Centre technique de Bussy-Saint-Georges.

Rouchon Véronique, (2007). *Identification d'une encre ferrogallique : le test du Fer II*. Paris : Centre de Recherche sur la Conservation des Collections.

Watkins Stephanie. (2002). Pratical considerations for humidifying and flattenning paper. *The Book an Paper Group Annual*.