
Restaurer l'hydravion *Grumman Albatross*

Un exemple de restauration/valorisation du patrimoine technique et industriel, au Musée de l'Hydraviation de Biscarrosse (Landes). Entretien avec Sylvie Bergès

Restoring the Grumman Albatross Seaplane. An Example of Technical and Industrial Heritage Preservation at the Biscarrosse Hydraviation Museum (Landes). An Interview with Sylvie Bergès.

Sylvie Bergès



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ephaistos/7957>

DOI : [10.4000/ephaistos.7957](https://doi.org/10.4000/ephaistos.7957)

ISSN : 2552-0741

Éditeur

IHMC - Institut d'histoire moderne et contemporaine (UMR 8066)

Référence électronique

Sylvie Bergès, « Restaurer l'hydravion *Grumman Albatross* », *e-Phaïstos* [En ligne], VIII-2 | 2020, mis en ligne le 27 octobre 2020, consulté le 17 septembre 2021. URL : <http://journals.openedition.org/ephaistos/7957> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ephaistos.7957>

Ce document a été généré automatiquement le 17 septembre 2021.

Tous droits réservés

Restaurer l'hydravion *Grumman Albatross*

Un exemple de restauration/valorisation du patrimoine technique et industriel, au Musée de l'Hydraviation de Biscarrosse (Landes). Entretien avec Sylvie Bergès

Restoring the Grumman Albatross Seaplane. An Example of Technical and Industrial Heritage Preservation at the Biscarrosse Hydraviation Museum (Landes). An Interview with Sylvie Bergès.

Sylvie Bergès

Madame Bergès, vous êtes directrice du musée de l'hydraviation de Biscarrosse. Pouvez-vous nous présenter les liens qui unissent Biscarrosse à l'hydraviation et expliquer les motivations qui ont poussé à la création de ce site ?

La France est historiquement le berceau de l'aviation tout comme de l'hydravion qui occupe d'ailleurs une place originale dans l'histoire de l'aéronautique. De téméraires et courageux « fous volants » se sont intéressés très tôt à l'envol d'un plus lourd que l'air depuis l'eau. C'est à un Français, Henri Fabre, que l'on doit le premier décollage au monde d'un hydravion et ceci dès 1910. Pendant l'entre-deux-guerres, l'hydravion connaît son âge d'or alors que, véritable « paquebot des airs », il effectue des liaisons régulières de transport de passagers sur l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud. Ce n'est pas un hasard si certains constructeurs ont choisi la solution de l'hydravion. En effet, la technique des trains d'atterrissage était trop rudimentaire pour supporter des poids de quarante tonnes et plus. En outre, s'ils avaient existé, de tels appareils, au moment d'atterrir, se seraient enfoncés dans les pistes de terre-battue. Il n'existait pas de pistes bétonnées pour l'envol et l'atterrissage d'avions lourds. La solution « eau » s'est donc tout naturellement imposée ! La Seconde Guerre mondiale modifie complètement la situation. À la fin du conflit, l'hydravion ne joue plus qu'un rôle mineur. Si l'hydravion « léger » reste présent dans le transport de personnes et du petit fret vers des pays ou régions isolées comme l'Alaska, la Floride, l'ouest Canadien ou les Antilles, il est surtout utilisé pour le tourisme ou les loisirs, sans oublier la lutte

contre les incendies, associée dans l'esprit du public aux Canadair de la Protection civile.

Le musée de l'hydravion de Biscarrosse, de type scientifique et technique, est situé sur le lieu mythique de l'ancienne base de montage et d'essais en vol d'hydravions Latécoère. Il s'est donné pour tâche de retracer l'histoire mondiale de cette forme si particulière de l'aviation, des origines à nos jours. Le rôle du musée consiste à préserver et faire connaître ce patrimoine inestimable. Aussi, l'enrichissement des collections reste une des missions principales du musée : il présente des collections très diversifiées sur des supports variés : moteurs, hélices, instrumentation, maquettes d'essais ou de décoration, cabine de passagers, souvenirs de pilotes et équipages, tableaux des peintres de l'air, photographies, plans et films d'époque...

Mais une difficulté particulière se dessine. À l'inverse de nombreux musées aéronautiques qui présentent une collection importante d'avions, certains en parfait état de vol, les hydravions « grandeur réelle » sont aujourd'hui rarissimes, victimes du temps et de la corrosion marine. Aussi, si le Musée de l'Hydraviation, avec ses dix hydravions statiques couvrant la période de 1912 aux années 1990, possède la plus grande collection d'hydravions en Europe, celle-ci offre essentiellement au regard des visiteurs des hydravions ou répliques d'hydravions de dimensions réduites, loin de la représentation proposée au visiteur d'hydravions géants de 60 mètres d'envergure qui reliaient le continent américain aux autres continents. Les appareils présentés n'en restent pas moins les témoins d'un formidable développement d'un pan de l'aéronautique depuis le début du XX^e siècle.

Dans ce dessein, l'arrivée de l'hydravion Grumman Albatross, amphibie américain de 1951, au sein des collections du musée, reste un événement exceptionnel tant la pièce est rare. À l'annonce du départ à la ferraille de cet appareil stationné en Italie du nord, la Ville de Biscarrosse a décidé de le sauver, en le considérant comme un véritable patrimoine en péril. Elle trouvait là le moyen de doter son musée d'un élément emblématique de l'histoire aéronautique mise en avant. Son futur emplacement au sein de l'exposition permanente du musée relevait de l'évidence, mais son état général a nécessité, au préalable, des travaux de restauration.

Fig.1. Découverte de l'épave de l'hydravion Grumman Albatross



Découverte en 2012 sur l'aéroport de Cuneo en Italie du Nord, l'épave de l'hydravion américain Grumman type HU-16A baptisé Albatross de 1951 était vouée à être ferrailée. La Ville de Biscarosse (40 - Landes) pour le compte de son Musée de l'Hydraviation décide de sauver ce patrimoine en péril unique en France. L'hydravion entièrement métallique s'est dégradé après 25 ans passés en extérieur ; peinture de la livrée italienne défraîchie, éléments manquants... mais la structure est saine et la restauration pour une exposition statique de l'hydravion est entérinée.

Musée de l'Hydraviation Biscarosse

L'acquisition, le transfert et la patrimonialisation à Biscarosse, d'un appareil aussi volumineux que l'hydravion *Grumman Albatross*, a constitué un enjeu d'une réelle complexité. Existait-il des précédents en Europe ? Sur quelles ressources méthodologiques vous êtes-vous appuyée en vue d'expertiser l'hydravion puis de programmer sa restauration ?

Sans méthode officielle, la restauration d'aéronefs anciens suit un déroulement logique (Mikesh 1997, Rolland-Villemot *et al.* 2002). On pourrait croire qu'il s'agit ici d'une simple formalité pour un musée aéronautique, que l'on pense forcément détenteur en son sein d'une équipe spécialisée dans la préservation des machines et ayant toutes les compétences pour mener à bien le projet de restauration, c'est-à-dire une équipe pluridisciplinaire composée d'un historien des techniques, d'un restaurateur et d'un conservateur responsable juridique de l'objet. Mais la réalité est bien différente. Les restaurateurs d'avions sont peu nombreux. Il n'existe guère d'ouvrages consacrés à la préservation des avions destinés à être exposés dans des musées. Lorsque se présente le projet, il s'apparente à un véritable coup de cœur qui soulève tout de même interrogations et inquiétudes.

Sauver le patrimoine aéronautique en péril n'a pas été le seul élément déclencheur à la prise de décision. L'établissement a dû se poser de nombreuses questions : pourquoi et comment conserver l'hydravion ? Pour quel projet muséographique, que veut-on lui faire dire ? Sera-t-il remis en état de vol ou sera-t-il exposé en statique... Ou comment articuler la restauration pour augmenter les chances d'arriver au bout

du projet, avec quelles techniques, dans quels délais et avec quels financements ; les deux derniers étant forcément contraints ? Une étude historique et technique préalable a permis d'expertiser la pièce de collection sous tous ses aspects, de définir les conditions d'exposition, de présentation, d'entretien et donc de déterminer précisément les types d'intervention et de justifier les choix tout au long de la restauration.

Avec l'appui de quelles ressources archivistiques, documentaires, avez-vous pu mener à bonnes fins cette restauration ? Avec-vous pu bénéficier du soutien d'anciens utilisateurs, de vétérans, pilotes comme mécaniciens, qui possédaient encore une parfaite connaissance de cet objet technique si particulier ?

La phase de recherche documentaire en France et à l'étranger, notamment aux États-Unis et en Italie, s'est avérée essentielle dans le processus de restauration de l'aéronef. L'objectif était de réunir tout ce qu'il est possible de connaître sur la machine : son histoire matérielle qui nous a donné des éléments essentiels sur la fabrication, le nombre d'exemplaires construits, ses caractéristiques, les plans, photos, documents techniques, films, sans oublier les témoignages oraux (pilotes, mécaniciens...). Grâce à cette collecte d'archives, le Grumman a livré beaucoup de secrets.

Un avion est généralement considéré comme « réussi » s'il connaît une longue carrière et s'il se prête à des utilisations diverses. Le *Grumman Albatross* répond parfaitement à ces deux conditions. En service pendant plus d'un quart de siècle, il s'est assuré une solide réputation. Conçu aux États-Unis, le prototype amphibie a effectué son vol inaugural en 1947. Au total, 466 exemplaires ont été construits. L'Albatross a volé sous les couleurs de vingt-deux pays et a été utilisé pour la lutte anti-sous-marine, l'entraînement des équipages, des missions polaires et même comme avion de ligne... Sa principale mission a pourtant été la recherche et le sauvetage, le secours en mer au sein de l'*Air Rescue* et de l'*US Coast Guard*. Avec cette notion nouvelle d'avion de sauvetage, la configuration de l'appareil fut radicalement changée. Du fait de cette destination, l'Albatross devait être capable de décoller, de voler, de se poser, de travailler par tous les temps et dans des conditions très hostiles, d'où son excellente réputation de solidité. Certains volent encore aujourd'hui aux États-Unis comme appareils de tourisme et de loisirs.

Notre exemplaire de type HU-16A a été construit aux États-Unis. Référéncé M.M. 50-180, il vola à partir de 1951. Il fut utilisé par l'*US Air Force* avant d'être remis puis vendu à l'*Italian Air Force* vers 1960. Affecté au sein du 15^e Stormo, il fut chargé de la recherche et du sauvetage en mer, ces missions faisant partie du SAR (*Search and Rescue*). Retiré du service actif en 1982 après avoir totalisé 6 600 heures de vol, il a toutefois subi une révision complète de sa structure et des moteurs, lors d'un séjour à Brindisi, quelques mois avant son retrait définitif. Cette information essentielle a été confirmée lors du constat d'état, avec une structure intègre, puisque l'hydravion a été bien entretenu jusqu'au terme de sa carrière.

Trois éléments documentaires ont été essentiels pour faciliter la restauration :

- 1) l'AMF, *Aircraft Manual Maintenance*, manuel développé spécifiquement par le fabricant pour un type d'appareil et qui contient toutes les informations nécessaires à l'entretien de l'appareil, de sa mise en service à son retrait ;
- 2) le SRM, *Structural Repair Manual* ou manuel de réparation structurelle. Ce document, commun à une famille d'appareils, permet de savoir si un élément de la

structure est dans la tolérance pour être réparé. Il fournit le détail de la réparation à effectuer et les dimensions des patches à utiliser en vue de cette réparation ;

3) l'IPC, *Illustrated Part Catalog* – Catalogue de pièces illustré, réalisé par le constructeur d'avion. Il contient toute la nomenclature, toutes les pièces incorporées dans un appareil. Il fournit notamment les numéros de pièces, l'interchangeabilité entre les pièces. Il indique aussi si d'autres pièces peuvent être montées sur un appareil ou non... L'IPC est spécifique à chaque appareil.

Grâce au réseau constitué au fil des ans, le musée a pu se procurer l'IPC auprès d'une association de pilotes de *Grumman Albatross* aux États-Unis, document prépondérant, mais malheureusement insuffisant en cas de refabrication des pièces manquantes. Menée en parallèle à la restauration, la recherche d'informations historiques et techniques se poursuit encore aujourd'hui.

Puisqu'il s'agissait de sauver le *Grumman Albatross* de la destruction, nous pouvons supposer que son état était particulièrement dégradé. Comme êtes-vous parvenue à expertiser l'hydravion, à déterminer si une réhabilitation était possible et quels moyens humains comme financiers seraient nécessaires ?

Bien évidemment, l'état de conservation de l'appareil est prépondérant et va conditionner les moyens techniques, humains et financiers à mettre en place dans le processus de restauration.

Un premier déplacement sur l'aéroport de Cuneo en Italie du Nord a permis de se rendre compte de l'état réel de l'hydravion, de ses conditions de conservation et d'établir un constat d'état préliminaire, accompagné de très nombreuses photographies, sous la forme de vues générales mais aussi de détails. À partir de ce constat d'état, les altérations et les éléments manquants ont été identifiés avant d'envisager un choix muséographique.

Première certitude, le volume et le contenu des bâtiments actuels du Musée ne permettent pas d'abriter le *Grumman Albatross* car celui-ci présente une envergure de près de 25 mètres pour 18m de long et 8m de haut. L'appareil, entièrement métallique, de fabrication très robuste pour répondre aux besoins de sa mission de secours en mer, a reçu un traitement anticorrosion. Sa structure est saine malgré 25 ans passés dehors sans aucune protection, ce qui se signale par une peinture extérieure aux couleurs défraîchies. L'hydravion est à l'état d'épave et ne peut être ramené en vol jusqu'à Biscarrosse. Comme le Musée de l'Hydraviation n'est pas un musée volant, le Grumman doit être exposé de manière statique et en extérieur, dans un environnement malheureusement salin et parfois venteux. Tout est étudié avec attention : structure, voilure, ensembles mécaniques, motorisation, cabine arrière, poste de pilotage. Les éléments détériorés ou manquants sont consignés avec précision. Le *Grumman Albatross* ne possède plus ses gouvernes, tant au niveau de la voilure (ailerons du bord de fuite) qu'au niveau de l'empennage (gouverne de direction de la dérive et gouverne de profondeur du plan horizontal). Les boudins de dégivrage des bords d'attaque sont en lambeaux.

Le projet muséographique se précise. Les nombreuses recherches et réponses apportées n'ont pas permis, dans un premier temps, de faire état de faits de service notoires tant dans l'armée américaine qu'italienne. L'intérieur de l'appareil ayant été cannibalisé pour maintenir en service d'autres exemplaires, pratique fréquente pour les avions dont la production a cessé mais qui restent en service, de nombreux

instruments de vols manquent sur le tableau de bord... Or, l'équipement radio et radar était l'une des particularités de l'*Albatross* : compte tenu du caractère particulier de la mission spéciale qui lui était dévolue, il devait emporter une importante variété d'appareils de radio et de navigation. Devant l'ampleur de la tâche, seule la restauration extérieure avec remise en peinture est envisagée dans une première phase. Le message technique de l'hydravion est alors privilégié, sans pour autant le faire revoler. Un programme de restauration de l'intérieur de l'hydravion est envisagé pour une seconde phase.

Une visite technique plus approfondie est menée sur place. Un expert en restauration d'avions anciens procède à un examen minutieux, accompagné de dessins cotés. Son intervention permet de confirmer la faisabilité du projet et d'élaborer un plan d'intervention en vue du démontage et du rapatriement de l'appareil à Biscarrosse.

Comment avez-vous préparé puis mené le rapatriement de l'hydravion ? Aviez-vous pu anticiper et aménager un espace pour l'accueillir et, avec lui, le chantier de restauration ?

Le démontage de l'hydravion de conception américaine a nécessité un outillage approprié et des moyens de levage pour la manipulation d'éléments lourds tels que le fuselage, celui-ci pesant dix tonnes à vide. La voilure ou aile, construite en trois éléments principaux, a soulevé de grosses inquiétudes. En effet, l'élément central, assemblé de manière définitive sur la coque, n'a pu être dériveté en totalité et dans les temps impartis. L'idée était bien évidemment de ne pas infliger de dégâts supplémentaires à l'épave. Il a fallu malgré tout procéder à une découpe propre et par meulage du tronçon central, afin de pouvoir l'isoler de la coque. Il avait été décidé auparavant de transporter la voilure d'un seul tenant, ce qui représentait près de 25 mètres de longueur. Un premier convoi exceptionnel a donc été nécessaire. Les deux moteurs Wright R-1820-76A-94 de 1 425 cv de puissance unitaire, les deux ballonnets latéraux ou flotteurs de stabilisation ainsi que l'empennage ont été déposés puis chargés sur un camion. Le fuselage, une fois libéré de son empennage, n'a pas soulevé de difficultés majeures. Il a lui aussi été rapatrié par un convoi exceptionnel. Six jours ont été nécessaires pour que ce convoi bien particulier et qui ne passait pas inaperçu puisse effectuer le trajet de 1 400 kilomètres séparant Cuneo (Italie) de Biscarrosse. À cet instant, la ville de Biscarrosse renoue avec son passé industriel, lorsque, dans les années trente, les pièces des grands hydravions Latécoère fabriquées à Toulouse arrivaient par convois routiers jusqu'à Biscarrosse pour y être assemblées.

Fig.2. Démontage et rapatriement du Grumman Albatross



Le démontage de l'hydravion américain a nécessité un outillage particulier et des moyens de levage pour la manipulation d'éléments lourds comme les 10 tonnes à vide du fuselage ou les 25 mètres d'envergure de l'aile. 3 convois dont 2 exceptionnels ont été organisés et 6 jours ont été nécessaires pour parcourir les 1400 km de trajet séparant Cuneo (Italie du Nord) de Biscarrosse.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Ne pouvant être accueilli au musée faute d'espace suffisant, les sous-ensembles du Grumman Albatross sont d'abord abrités dans un hangar du Centre de formation de l'ENAC (École Nationale de l'Aviation Civile), situé sur l'aérodrome de Lahitte, à environ 7km du musée. L'étape primordiale avant toute intervention a été de solliciter la Direction Générale de l'Armement afin qu'elle se prononce sur le classement vis-à-vis du régime des matériels de guerre de l'hydravion Grumman détenu à des fins d'exposition statique au sein du musée. La DGA, après analyse du dossier et expertise de l'aéronef sur site, a délivré le document espéré. Le *Grumman Albatross*, anciennement codé MM50-180 par son ancien exploitant militaire, à savoir l'armée de l'air italienne, ne relevait plus du régime des matériels de guerre. La restauration pouvait donc débuter. Mais avec quels moyens ?

Le hangar vide de l'ENAC se transforme progressivement en un atelier où tout est pensé pour que le chantier de restauration puisse se dérouler dans des conditions de sécurité optimales : le fuselage a été positionné sur une remorque de type remorque à bateau, fabriquée pour l'occasion, la voilure posée sur des bers roulants. Des plateformes ainsi qu'une ligne de vie ont été installées pour les travaux en hauteur.

Le musée n'ayant pas la possibilité de réaliser cette restauration en interne, faute de restaurateur aéronautique ou d'équipe spécialisée, le Chantier Qualification Nouvelle Chance est organisé pour répondre à ces besoins. Ce chantier école a été initié par la Région Nouvelle-Aquitaine dans le cadre des politiques d'insertion et de formation professionnelle. Pour répondre à la charge de travail des entreprises du secteur

aéronautique régional ou national, il doit être conduit par des organismes de formation spécialisés dans le domaine industriel aéronautique. 33 stagiaires, recrutés localement ou sur le territoire et répartis en trois groupes, vont alors travailler durant un an sur cet appareil. Chaque groupe de 11 stagiaires bénéficie de 680 heures de formation et de 210 heures de stage en entreprise. Leur but : se former et rénover l'hydravion à Biscarrosse, obtenir leur CQPM (diplôme de niveau V validant les capacités professionnelles) sur deux métiers : ajusteur-monteur de structure d'aéronef et peintre aéronautique, pour intégrer ensuite la filière aéronautique. Au total, 2 670 heures de formation ont été dispensées au cours de cette opération, grâce à deux cœurs de métier correspondant parfaitement aux besoins du chantier de restauration du Grumman Albatross.

Puisqu'il s'agissait d'un chantier inédit, soulevant des problématiques originales, au-delà des soutiens financiers et matériels, sur quelles compétences avez-vous pu vous appuyer ? Outre l'ambition patrimoniale et celle en lien avec l'extension des collections du musée de l'hydraviation, quel intérêt ce projet représentait-il pour les collectivités territoriales amenées à soutenir vos efforts ?

Le musée a eu la chance de pouvoir travailler en étroite collaboration et entente avec un formateur, expert en restauration, passionné d'aéronautique mais aussi féru en histoire de l'aviation. Celle-ci regroupe certaines des avancées les plus fulgurantes du XX^e siècle pour ce qui concerne les technologies. Les concepteurs ont fait preuve de beaucoup d'ingéniosité pour améliorer les performances et la sécurité de leurs machines : aérodynamique, puissance, résistance des matériaux... Un stage effectué durant son cursus au sein de l'atelier de restauration du Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget a sensibilisé notre formateur en charge du chantier aux exigences de la restauration. Dès le départ, l'enjeu était important : réussir à adapter les savoir-faire aéronautiques aux objectifs de la conservation-restauration tout en confrontant ces savoir-faire aux exigences de la technologie de pointe et des métiers dans l'aéronautique d'aujourd'hui.

Le projet, désormais structuré, peut être mené à bonnes fins. Réaliser une restauration de l'épave en un an constitue un réel challenge. Le processus de restauration d'un aéronef répond à une suite logique d'étapes. Le projet muséographique est établi, mais avant d'intervenir sur le *Grumman*, un nouveau constat d'état *in situ* est réalisé par le formateur. Il met en évidence les éléments manquants, altérés, ceux qu'il faudra chercher ou fabriquer à nouveau. Les conditions de traitement ou de restauration sont définies ; les tâches précises sont listées tout comme l'outillage, les équipements, les matières premières et les consommables. En parallèle, un calendrier et un budget prévisionnels sont établis. La programmation est lancée mais les surprises peuvent émerger au fur et à mesure de l'avancée des travaux. Le travail n'en est que plus passionnant pour les stagiaires. Il s'agit d'identifier les problèmes et trouver, avec l'aide du formateur expert en restauration, un moyen de les résoudre.

Durant les trois premiers mois, les stagiaires, âgés de 19 à 53 ans, avec des cursus très différents et très éloignés du domaine aéronautique, ont préalablement bénéficié d'une formation théorique-pratique visant à acquérir des compétences indispensables au métier d'ajusteur-monteur chargé de réceptionner et d'assembler les pièces qui composent un aéronef (fuselage, ailes, moteurs...). Le programme est chargé : connaissance des éléments constitutifs d'un aéronef (technologie avion), qualité-

sécurité, apprentissage de la lecture de plans, de fiches d'instruction bien souvent en anglais technique, connaissance des matériaux et des pièces, des procédés d'assemblage et de fixations, mais également apprentissage des gestes ; préparation des surfaces, ajustage, perçage, alésage, taraudage, mise en œuvre de procédés spéciaux, utilisation des instruments de mesure (calibre d'alésage, pied à coulisse, comparateur...), d'outils à main (lime, riveteuse...) et des machines-outils (perceuse...), pour ajuster et monter les pièces. Pendant deux mois, chaque groupe a réagi face à des travaux pratiques d'ajustage, de perçages, alésages, mise en place de fixations aéronautique, procédés de contrôle...

Cet hydravion est certes intimidant, mais la première équipe est prête à relever le défi.

La restauration de l'aéronef pour les deux groupes d'ajusteurs-monteurs a débuté par un gros nettoyage extérieur, mais également intérieur, associé à la vidange des cales et soutes arrière qui contenaient plus de 400 litres d'eau. Avant de travailler sur les éléments principaux, le fuselage pour le 1^{er} groupe et la voilure, l'empennage et les moteurs pour le 2^e groupe, de très nombreux éléments ont été déposés, pour différentes raisons : sécurité et accessibilité tout d'abord, mais également en prévision du chantier peinture. Certains éléments étaient en attente de restauration comme les trains, radar, hublots, saumons, d'autres pour être réparés : mécanismes des portes, trappes de visite de la voilure, trappes de trains, débosselage des couronnes et réparation des capots moteurs, bords de fuite, tube de Pitot... Toutes les pièces démontées ont été classées, identifiées par étiquetage ou numérotation et stockées en sous-ensembles dans les règles de l'art.

Le travail du 1^{er} groupe s'est concentré sur les réparations du fuselage métallique. Il présentait peu de corrosion, mais il était endommagé par les trous de balle et impacts divers, et les trous faits dans la coque lors du convoiement vers Biscarrosse. Il fallait aussi analyser les modes de fixation par vis, rivet, ce minuscule morceau d'aluminium constituant un élément essentiel pour l'assemblage des cellules d'avion. L'opération d'usinage (limage, perçage) devait préparer la connexion des pièces avant leur assemblage et leur ajustement. Il a fallu positionner et assembler les pièces les unes aux autres, ajuster plusieurs fois après corrections des pièces tout en assurant l'étanchéité. Des interventions structures, type patch, pour la réparation du trou dans le fuselage et des réparations ont été réalisées en aluminium de type 2017 (AU4G), en respectant le SRM ou en se référant à des documentations techniques d'appareils. Le mécanisme des portes a été réparé selon l'AMM.

Fig.3. Restauration du fuselage du Grumman



Un Chantier Qualification Nouvelle Chance, chantier école diplômant initié par la Région Nouvelle Aquitaine dans le cadre des politiques d'insertion et de formation professionnelle, va permettre de restaurer l'hydravion. 33 stagiaires formés au métier d'ajusteur-monteur et peintre aéronautique vont relever le défi. Le fuselage présente quelques trous et impacts. L'opération d'usinage, limage et perçage, prépare la connexion des pièces en aluminium.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Le 2^e groupe est, quant à lui, intervenu au niveau de la voilure, de l'empennage, des moteurs et des ballonnets. Sur la voilure, 10 réparations de type patch et noyées ont été effectuées. Les trappes de visite ont été refabriquées ainsi que les trappes de train. Au total, environ 10 000 fixations ont été posées sur le *Grumman Albatross*.

Fig.4. Assemblage et ajustement par rivetage

En vol, la structure d'un aéronef subit de nombreuses vibrations qui ne permettent pas l'assemblage des parties de la structure par soudure, trop fragile. Les pièces en aluminium sont donc rivetées. Il existe une relation directe entre l'épaisseur, les caractéristiques propres de l'aluminium à riveter et la longueur du rivet à poser. Des interventions sur la structure de type patch ou noyées ont ainsi été réalisées en aluminium. Au total, 10 000 fixations ont été posées par les stagiaires sur le Grumman Albatross.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

L'heure de la remise en état complète est enfin arrivée. Le 3^e groupe, formé au métier de peintre aéronautique, est confronté à la lourde tâche de redonner ses couleurs à l'hydravion. La question se pose du choix de la livrée. L'idée première était de repeindre le Grumman aux couleurs italiennes et de conserver ainsi son apparence comme N°6 au sein du 15^e Stormo. Bien que très délavées, les couleurs, cocardes et marquages restaient très apparents. Style, dimensions et positions étaient photographiés et notés.

Fig.5. Opérations de préparation à la mise en peinture



Le groupe 3 formé au métier de « peintre aéronautique et industriel » découvre les opérations de préparation à la mise en peinture du Grumman : nettoyage, décapage chimique par application d'un gel à l'aide d'une brosse ou par pulvérisation sur toutes les parties métalliques, ponçage manuel et masquage des surfaces sur un aéronef hors norme... Un exercice ô combien formateur !

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Mais la couleur orange fluo présente sur l'avant du fuselage et sur l'empennage ne présageait rien de bon quant à sa longévité après une longue exposition en extérieur. Dans un souci d'assurer une bonne conservation de l'appareil dans le temps, fallait-il conserver toutes les traces de son histoire ?

Les échanges avec Arnaud Mars, restaurateur au Musée de l'Air et de l'Espace, ont été précieux. L'appareil n'avait apparemment pas d'histoire particulière d'un point de vue militaire. Le fait que des hydravions de ce type volent encore dans le monde limitait son caractère unique et laissait donc une plus grande liberté quant au choix de la peinture. Des recherches répétées, en France et à l'étranger, auprès d'institutions muséales, de collectionneurs, d'historiens, ont été réalisées avec comme difficulté principale celle de trouver de la documentation en couleur. Le choix suivant finit par être retenu : l'Albatross est peint aux couleurs de l'*Air Rescue* type Guerre de Corée. Les difficultés ne s'arrêtent pas puisqu'il faut encore trouver les bonnes correspondances entre les RAL Français et Américains. Rien ne ressemble plus à un gris qu'un autre gris et ceci est également valable pour toutes les autres couleurs... La pression est énorme car une belle restauration peut être complètement gâchée par une décoration inappropriée. De même, les marquages sont normés et doivent être très précis. Il est donc décidé de les faire réaliser par un prestataire aéronautique sous forme de décalcomanies.

Fig. 6. La mise en peinture du fuselage



Les stagiaires s'attaquent à la « robe de mariée » de l'hydravion. La pression est énorme car une belle restauration peut être complètement gâchée par une décoration inappropriée. Le Grumman possède encore sa couleur verte anticorrosion mais très vite les pistolets entrent en action et le fonds de la coque du Grumman revêt déjà sa couleur grise définitive.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Après avoir intégré les étapes et les gestes du métier en deux mois, le 3^e groupe intervient à son tour, avec une forte pression. Le chantier peinture est particulièrement tributaire des conditions climatiques. Les opérations commencent : décapage chimique, ponçage, application du traitement anticorrosion, ponçage léger et mise en peinture du fuselage, de la voilure, de l'empennage et des moteurs. Les ballonets et près d'une centaine d'éléments sont déplacés et peints dans un centre de formation.

Fig.7. Le fuselage du Grumman a retrouvé sa couleur US Navy



Depuis le début du XX^e siècle, les pièces d'aéronef subissent un traitement de surface anticorrosion. Le Grumman qui sera exposé à l'extérieur dans un environnement salin n'échappe pas à la règle. Il a fallu encore poncer légèrement l'aluminium avant de mettre le fuselage, la voilure, l'empennage, les moteurs, les ballonnets et près d'une centaine d'éléments en peinture.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Fig.8. Mise en exposition statique extérieure du Grumman Albatross



Après 8 ans de négociations et d'actions, 2 ans 1/2 de restauration et 7 jours de remontage, le Grumman Albatross trône fièrement sur sa dalle et se laisse enfin admirer sur le site du Musée de l'Hydraviation. La livrée choisie est aux couleurs de l'*Air Rescue* Type Guerre de Corée, fidèle au passé de ce vénérable vétéran.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Le Chantier Qualification Nouvelle Chance prend fin alors que, si le plus gros de la restauration a été réalisé en un temps record, il n'a pu en accomplir la totalité. Il reste encore quelques travaux de finition avant la mise en croix (remontage) du Grumman Albatross sur le site du musée de l'Hydraviation : réfection des trains, du parebrise du cockpit, fabrication des ailerons et des gouvernes, peinture de tous ces éléments et pose des décalcomanies. Un nouveau défi reste à relever, avec d'autres partenaires, pour mener à bien le projet.

Fig.9. Grumman Albatross, un symbole fort du musée de l'Hydraviation



La restauration de cet hydravion rarissime a constitué une très belle opération patrimoniale, technique et humaine. Le Grumman Albatross, par ses grandes dimensions, représente un symbole fort, dès l'arrivée sur le site, et un point de passage obligé au cours de la visite du Musée de l'Hydraviation.

Musée de l'Hydraviation Biscarrosse

Quoiqu'il en soit, la restauration de ce vénérable vétéran demeure une expérience inoubliable pour tous les acteurs. Chacun est fier d'avoir vécu à travers la renaissance de cet hydravion d'exception une très belle opération patrimoniale, technique et humaine. Le *Grumman Albatross*, par ses grandes dimensions, doit être un symbole fort, dès l'arrivée sur le site, et un point de passage obligé au cours de la visite du Musée de l'Hydraviation.

En définitive, outre l'aboutissement du parcours de patrimonialisation et de restauration, quelles sont les principales réussites révélées par ce projet ? Quel message souhaiteriez-vous transmettre à ceux qui pourraient hésiter avant de se lancer dans un projet très stimulant mais aussi très ambitieux ?

Toute la difficulté d'adapter les savoir-faire aéronautiques dispensés aux stagiaires, aux besoins, voire aux exigences de la conservation-restauration, est ressortie à travers cette expérience. Le souci de transmission des techniques inhérentes à ce domaine ne doit pas faire oublier l'authenticité de l'objet. Les échanges entre les

techniciens et le responsable de la conservation ont été nombreux, dans un double souci de préservation des éléments d'origine et de reconstitution des pièces manquantes, en partant de supports documentaires historiques et avec la contrainte de rendre les interventions réversibles. Restaurer le patrimoine aéronautique soulève des problèmes spécifiques, du fait des matériaux très différents qui peuvent composer un aéronef, mais également par l'absence de méthodes clairement établies et, contrairement aux œuvres d'art, reconnues internationalement. Chaque appareil présente des contraintes particulières qui font que les techniques de restauration diffèrent toujours en fonction des modèles. Et comme le remarque très justement Nigel Stevens : « On devient non pas un expert en restauration mais un expert en restauration d'un modèle, d'une marque particulière d'avion » (Stevens 2016).

BIBLIOGRAPHIE

MIKESH Robert, *Restoring Museum Aircraft*, Airline Publications, 1997

ROLLAND-VILLEMOT Bénédicte, CARTIER Claudine, SPILLEMAECKER Chantal, DECKER Émile, *La conservation du patrimoine technique et industriel. Actes du colloque national organisé par le Centre historique minier de Lewarde les 6, 7 et 8 mars 2002*, Lewarde, CHM, 2002

STEVENS Nigel, *Restauration des avions*, tome 1, Fédération RSA, Paris, Impression Jaurès, 2016

RÉSUMÉS

À l'annonce du départ à la ferraille d'un hydravion américain de grande envergure basé en Italie du nord, la Ville de Biscarosse décide de sauver ce véritable vétéran pour le compte de son Musée de l'Hydraviation. Exposé en extérieur, l'hydravion *Grumman Albatross* doit devenir un symbole fort dès son arrivée sur le site mais, au préalable, son état général nécessite des travaux de restauration. Tâche difficile et lourde, la conservation-restauration du patrimoine aéronautique n'est certes pas régie par des principes déontologiques bien établis et reconnus internationalement, à l'inverse des œuvres d'art. Elle suit toutefois un déroulement logique dans une perspective d'intervention minimum et de réversibilité. La restauration est alors placée au cœur du discours muséographique. Dès lors, les objectifs et les choix muséographiques pour la restauration du Grumman ont été définis en fonction de son statut historique et technologique, de son état de conservation et de ses conditions de présentation. En fait, il a fallu tenir compte des contraintes humaines, techniques et budgétaires du chantier. La mise en place d'un chantier formation dit « Chantier Qualification Nouvelle Chance » sur le territoire mal connu de la restauration aéronautique a ajouté une difficulté supplémentaire. Comment réussir à adapter les savoir-faire aéronautiques aux objectifs de la conservation-restauration tout en transmettant ces savoir-faire aux exigences de la technologie de pointe et des métiers dans l'aéronautique d'aujourd'hui ?

After the announcement of the demolition of a large American seaplane based in northern Italy, the city of Biscarosse decided to save this veteran and make it a strong symbol of its seaplane

museum. Its general condition required major restoration works. A difficult and cumbersome task, the conservation-restoration of aeronautical heritage is not governed by well-established and internationally recognized ethical principles, unlike works of art. However, it follows a logical sequence for minimal intervention and reversibility. Also, it was decided to place the restoration at the heart of the museography. Consequently, the objectives of the museum and the choices of restoration of the Grumman were defined according to the historical and technological status of the aircraft, its state of conservation and its conditions of presentation, taking into account human, technical and budgetary issues. The establishment of a training site called "New Chance Qualification Site" added an additional difficulty. How to successfully adapt aeronautical know-how to conservation-restoration objectives while transmitting this know-how to the requirements of advanced technologies and aeronautic professions today?

INDEX

Mots-clés : histoire des techniques, patrimoine technique, patrimoine industriel, archéologie industrielle, aviation, hydravion, musée technique

Keywords : history of technology, technical heritage, industrial heritage, seaplane, plane, technical museum

Thèmes : Entretiens et leçons

AUTEUR

SYLVIE BERGÈS

Directrice du Musée de l'Hydraviation de Biscarrosse (40 - Landes)