



Commission Patrimoine



La passion de l'aviation

## Atelier Patrimoine Aéronautique Vivant

Étude réalisée par la Commission Patrimoine de  
l'Aéro-club de France

Édition n° 1.01 de septembre 2019

Coordinateur : Christian RAVEL

### Avant-propos, technique et éthique

Par Max Armanet (\*)

*L'innovation a une histoire; une histoire où nos temps modernes se confondent avec celle de l'aviation. Le XXe siècle et le siècle entamé sont ceux de la conquête de la troisième dimension; du fait aérien, de l'Air Minded comme le résument bien les acteurs de la NASA et de la Silicon Valley! Comment préserver cette mémoire comme une réalité vivante, comment léguer cet héritage, à ceux qui nous succèdent?*

*70 ans de pratique, 70 ans de restaurations méticuleuses de ces objets complexes que sont les aéronefs, 70 ans de transmission du geste d'excellence, de savoir faire accumulé, de compétences théoriques et pragmatiques apprises auprès des « anciens » et pratiqués sur le terrain. Voilà le trésor qui vit au quotidien dans les ateliers de nos associations. Voilà le capital qu'il convient de transmettre en le formalisant afin que ce patrimoine essentiel pour la compréhension de la révolution scientifique, culturelle et industrielle du XXe siècle, de la culture de l'innovation demeure accessible aux nouvelles générations qui arrivent.*

*La nécessité de synthétiser méthodes et savoir-faire réalisés, exposer une doctrine de la restauration du patrimoine aéronautique est apparue. C'est dans ce but que fut constituée il y a 25 ans la Commission patrimoine de l'Aéro-Club de France, puis de son Collège expert, en lien étroit et fructueux avec le Ministère de la culture. Croisant pratique et éthique, des critères objectifs ont été donnés qui ont permis d'orienter les efforts des forces vives à l'œuvre. Depuis ce sont plus de vingt-deux aéronefs qui ont été classés Monuments historiques, ainsi que le Hangar Y (plus ancien bâtiment aéronautique au monde), la grande soufflerie de Meudon, l'Aérogare du Bourget. Ces actions de préservations ont été rendues possibles parce que partout en France un travail de mémoire, de compréhension et de préservation était à l'œuvre. Partout en France des associations œuvraient. La plupart appartenaient au RSA (Réseau des sports de l'Air) dont la filiation remonte à la création de l'Aviation populaire et à l'extraordinaire engouement suscité par les aviateurs auprès de nos concitoyens. Blériot, Santos-Dumont, Guynemer, Marie Marvingt, Zeppelin, Mermoz, Lindbergh, Saint-Exupéry, Hélène Boucher, Maryse Bastié, Charles Rolls, Marcel Dassault... Cette aventure incarnée a bouleversé notre monde. Elle continue quotidiennement à le faire. Pour améliorer de manière fertile la transmission de cette culture, il convient de mettre en lumière les points cardinaux qui permettent d'identifier les*

*structures aptes à entreprendre les travaux nécessaires à la restauration, à la préservation d'objets authentiques. Que sur des exigences reconnues par tous, les actions entreprises soient clairement lisibles, réversibles et techniquement correctes et justifiées.*

*Cette nécessité de formaliser les savoir-faire répond donc à une double nécessité :*

*Permettre aux acteurs du Ministère de la culture concernés par la sauvegarde du patrimoine technique, scientifique et industriel d'avoir accès à une méthodologie claire ainsi qu'à la liste des acteurs capables de la mettre en œuvre; Référence d'autant plus indispensable que plus d'une vingtaine d'aéronefs sont actuellement protégés au titre des Monuments historiques et que des travaux les concernant devront tôt ou tard être entrepris pour les conserver. Cette formalisation permet en miroir à ces Ateliers du patrimoine aéronautique vivant de disposer des références claires leur permettant de répondre aux questions et sollicitations des représentants de l'État demandeurs et en droit d'exiger des garanties. Ces exigences sont d'autant plus claires pour tous qu'elles sont formulées par l'équipe même qui aura préparé les dossiers de protection, sollicités par le Ministère de la culture et la Commission Nationale des Monuments Historiques à travers le Collège expertal du patrimoine aéronautique auprès du Ministère de la culture, collège présidé par le signataire, expert-conseil pour ce patrimoine auprès des Monuments historiques depuis 1998.*

*Voilà l'objet de ce nouveau label que nous sommes fiers de vous présenter: celui des « Ateliers du patrimoine aéronautique vivant » porté par le Collège expertal précités et formalisé après trois ans d'aller et retour sur le terrain. Un label destiné à vivifier notre patrimoine en lien étroit entre ces partenaires historiques que sont l'AéCF, le RSA, la DGAC, et l'Armée de l'Air à travers son réseau de la réserve citoyenne (ADER).*

(\*) Président fondateur de la Commission patrimoine de l'AéCF, Président du Collège expertal de l'AéCF auprès du Ministère de la Culture, Membre de la CNMH (1998-2018), Expert Conseil auprès des MH, Colonel (rc), Référent pour le Patrimoine de l'Armée de l'air-réseau ADER, Président du Conseil scientifique du MAE 2008-2018).

## Les participants à cette étude

**Madame Claire Fauveau-Laville:** Documentaliste restauratrice du patrimoine au Musée de la Marine puis Attachée d'administration au CERPA, division études, recherches, prospectives et publications (DEPP), ancien CESA.

**Max Armanet:** Président de la Commission Patrimoine et du Collège Expertal de l'Aéro-club de France. Membre de la Commission Nationale des Monuments Historiques et Expert Conseil des Monuments historiques.

**François Blondeau:** Président du musée Espace Air Passion et membre de la Commission Patrimoine de l'Aéro-club de France.

**Didier Brissaud:** Pôle Peinture - Polychromie du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques.

**Guillaume Decroix:** Réseau de la réserve citoyenne.

**Luc Fournier:** Adjoint au chef du BCPMI. Chargé de mission pour le patrimoine technique (DGPAT/SP/SDMHEP) au Ministère de la culture.

**Gilles Guérin:** Réseau de la réserve citoyenne.

**Patrick Meneghetti:** Réseau de la réserve citoyenne.

**Christian Ravel:** Vice-président de la Commission Patrimoine et du Collège Expertal de l'Aéro-club de France. Responsable patrimoine du musée Espace-Air-Passion. Expert de la Direction Générale de l'Aviation Civile pour les aéronefs de collection.

**Nigel Stevens:** Ingénieur et membre du Réseau du Sport de l'Air. Auteur de très nombreux articles et livres sur la restauration des aéronefs. Expert de la Direction Générale de l'Aviation Civile pour les aéronefs de collection.

## Présentation générale

Le but de ce dossier est d'aider les ateliers associatifs à travailler chaque fois que possible avec une éthique patrimoniale partagée par les acteurs du monde culturel et la réalité du patrimoine technique, scientifique, industriel si particulier afin d'obtenir une reconnaissance de la qualité de ce travail dans le domaine aéronautique qui est le nôtre. Il pourra certainement servir de référence pour inspirer d'autres secteurs du patrimoine technique qui n'ont pas l'opportunité de travailler avec les acteurs les plus dynamiques de l'industrie mère.

Autre spécificité prise en compte, la restauration des machines volantes doit intégrer les règlements édictés par la Direction Générale de l'Aviation Civile (voire les règlements européens) visant à garantir la sécurité qui constitue un socle incontournable.

À ce stade de la mise en place du label APAV, cette « reconnaissance » se fera sur dossier et aurait une durée de validité de 5 ans, sans exclure la possibilité d'audits si nécessaire. Il est important de souligner que le but d'un tel dossier ne peut être confondu avec le label « Musée de France » dont le statut est, pour l'instant, totalement inadapté à un musée maintenant des appareils en état de vol et aux nécessaires échanges et transfert de matériel avec la communauté du patrimoine aéronautique.

Pourquoi ateliers ? Parce que la majorité des travaux de maintenance, entretien et restauration du patrimoine aéronautique est assurée par les ateliers associatifs. D'autre part ces ateliers vivants s'appuient sur le formidable réseau de documentations et d'archives mis en place par les associations. Par ailleurs, rien n'empêche des ateliers commerciaux, qui rallieraient ces exigences techniques et éthiques de se présenter, au même titre que les ateliers associatifs, afin d'obtenir ce label.

Notable différence entre le label APAV et le décret n° 2006-595 du 23 mai 2006 relatif à l'attribution du label « entreprise du patrimoine vivant », ce dernier ne peut concerner qu'une entreprise et non une association loi 1901. Notre objectif est donc de développer la transmission de ces savoir-faire devenus rares plutôt que de développer des entreprises commerciales.

Ce label qualitatif est défini et décerné par le Collège expertisé développé depuis plus de dix ans au sein de la Commission Patrimoine de l'AéCF travaillant en collaboration avec le RSA. Il constituera le socle d'une reconnaissance par les institutions intéressées au maintien d'un patrimoine aéronautique de qualité dans notre pays. Nous pensons au Ministère de la Culture, à l'Armée de l'air, à la DGAC. À plus long terme, nous visons donc à une reconnaissance plus formelle de l'État avec l'établissement de textes législatifs adaptés.

## Note de la rédaction

Ces réflexions seront développées de concert avec nos divers partenaires pour obtenir une habilitation « Collège expertisé de l'Aéro-club de France », en liaison avec le Ministère de la Culture, la DGAC, l'Armée de l'Air et le RSA pour déboucher, à terme, sur une reconnaissance nationale. Dès septembre 2017 se poseront les bases d'une réflexion sur la validation des ateliers associatifs, voire professionnels, qui participent à la restauration et au maintien en état du patrimoine aéronautique.

L'édition 1 qui vous est présentée ici est la finalisation actuelle de ces travaux.

# Atelier du Patrimoine Aéronautique Vivant

## A) Définition des ateliers du patrimoine aéronautique vivant:

La restauration du patrimoine aéronautique couvre de nombreux travaux sur des avions, planeurs, moteurs ou des éléments isolés. Elle nécessite un local et des équipements adaptés, une documentation et un savoir-faire ainsi qu'une méthodologie précise. Bien sûr, ces éléments doivent être complétés par une couverture documentaire (prises de notes et prises de vues régulières) ainsi que des comptes rendus d'étape établis à date fixe.

L'idée qui doit sous-tendre nos actions est que nous préservons un maillon du patrimoine technique de l'humanité et que nous devons toujours fournir le meilleur exigible.

Pour cela, l'idée est née, au début de 2017, au cours de réunions du Collège expertal et de la Commission Patrimoine de l'Aéro-club de France, de faire reconnaître le savoir-faire technique - dans un cadre patrimonial - de certains ateliers de restauration du patrimoine aéronautique pour lesquelles le terme de restauration aura son plein sens de « préservation du patrimoine » sur le plan historique, éthique, technique.

## B) Quelle structure adopter?

Il nous est rapidement apparu que le plus simple était de reprendre le schéma des Unités d'Entretien Agréées (UEA) défini par la Direction Générale de l'Aviation Civile pour garantir l'efficacité de l'entretien technique des aéronefs.

Ici, nous sommes dans une communauté de pensée, afin de garantir que les travaux se feront dans un cadre de rigueur patrimoniale et historique.

Dans cette optique, le cadre de travail et les règles à adopter sont définis tandis que la cohérence sera confiée à un Responsable Patrimoine de la même façon que les UEA sont coordonnées par un Responsable Technique.

## C) Conditions de labellisation

**- Délivrance et renouvellement du label:** la délivrance du label « Atelier du Patrimoine Aéronautique Vivant » devrait se faire sur dossier complété par

un audit effectué par des membres du Collège expertal assistés de membres reconnus expérimentés de la Commission Patrimoine, avec un canevas de vérifications détaillé et qui restera dans le dossier de l'atelier demandeur.

La noblesse de ce travail est de regrouper non seulement le travail technique lié au terme « atelier », mais aussi d'englober la partie documentaire, le stockage de pièces, et la mise en valeur des machines restaurées.

Le dossier devrait au moins comprendre un certain nombre de rubriques impératives, portant sur les items suivants :

- Locaux envisagés.
- Outilage.
- Méthodologie.
- Documentation d'appui.
- Identification du Responsable Patrimoine.
- Références : évaluation des travaux déjà effectués.

Ce label aurait une durée de validité de 5 ans, renouvelable sur dossier sans que la Commission ne s'interdise une inspection en cas de doute.

Par contre et comme pour les ateliers agréés de l'Aéronautique Civile, un « Compte rendu des travaux effectués » pourrait être transmis chaque année au cours du premier trimestre, portant sur les travaux réalisés l'année précédente.

**- Transmission des dossiers aéronautiques:** Les dossiers de demande de validation, compte rendu d'audit et compte rendu de travaux annuels seront transmis au Collège Expertal de l'Aéro-Club de France qui les exploitera et les archivera.

Il serait souhaitable qu'au moins un exemplaire des dossiers de restauration des aéronefs soit archivé de la même manière au sein de l'atelier.

Puisque nous souhaitons, à terme, obtenir une homologation par le Ministère de la Culture, un second exemplaire de ces dossiers devrait être remis par l'Aéro-Club de France au représentant de ce ministère à notre Commission ainsi qu'à la DRAC locale (directement par l'atelier). Cela aurait, à mon sens,

l'effet bénéfique de faire prendre conscience à tous les acteurs du patrimoine, des possibilités et limites de la restauration historique des appareils techniques (Éventuellement préciser les droits afférents à ces dossiers: diffusion en ligne, publications, droits d'auteur etc.).

## D) Local de travail et outillage

Le local doit être adapté au travail à effectuer (dimensions, éclairage diurne et nocturne, équipement, plans de travail, armoires (fermables à clef de préférence) pour préserver les outillages particuliers, armoire à documentation, stockage des éléments intermédiaires) sans oublier le respect des règles de sécurité des biens et des personnes (outillage, produits, stockage...).



On veillera tout particulièrement aux possibilités de chauffage, certains travaux nécessitant des températures minimales (au moins 18° pour l'entoilage).

Dans cette optique, il serait bon que l'atelier dispose de deux portes: l'une de grande dimension pour faire entrer et sortir les pièces importantes (ailes, fuselages...) et l'autre pour le personnel. Cela éviterait, à chaque mouvement, de rouvrir la grande porte (régulation thermique difficile en hiver).

Par contre, comme nous sommes dans la préservation du

patrimoine et lorsque la température extérieure le permettra, cette porte, laissée ouverte, permet un contact avec les éventuels visiteurs, toujours très intéressés par l'aéronautique. Une simple corde amovible évite à ceux-ci d'entrer à l'improviste dans les ateliers sans y avoir été invités.

Ne pas oublier toutefois les limitations et règles des Établissements recevant du public - ERP).

L'outillage est généralement constitué de machines-outils et d'outillage léger (clefs, pinces, serre-joints...). Ceux-ci seront identifiés par des signes ou peintures distinctes selon qu'ils sont destinés à la menuiserie ou à la mécanique car les collages et les entoilages ne supportent pas la moindre trace de graisse. Il y va des bonnes pratiques et de la sécurité des vols.

L'idéal étant bien sûr d'avoir deux locaux distincts, ce qui n'empêchera pas des marquages distincts car, malgré des consignes rigoureuses, certains outils ont tendance à voyager d'un local à l'autre.

## E) Documentation

Travaillant sur du patrimoine, une restauration est impensable sans une documentation adaptée:

**a) Documentation historique:** Il est important de s'informer des circonstances historiques,

politiques, économiques qui ont conduit un pays, une entreprise ou un homme à envisager la construction



et les éventuelles évolutions de l'objet de collection que nous restaurons depuis sa construction, sa sortie d'usine, ses différents contextes d'utilisation et les différents propriétaires du bien. Cela donne souvent de très précieuses indications. Bien indiquer les sources et la localisation de ces sources et leur propriétaire (Constructeurs, Aviation civile ou militaire, Archives nationales ou départementales, privées...).

**b) Documentation technique propre à l'appareil:** Il est bien évident qu'il nous faudra réunir le maximum de documentation sur l'appareil restauré et ses accessoires.

**c) Documentation technique générale** qui permettra de s'imprégner des méthodes de la période considérée. À chaque moment, de nombreux livres, manuels, documents précisent des méthodes de travail et les divers matériaux et ingrédients utilisés.

Il est très important de bien s'imprégner de la technologie utilisée à l'époque tout à la fois pour comprendre les choix techniques effectués lors de la construction de l'appareil mais aussi pour les appliquer lors de la restauration. Nous trouverons en bibliographie (Annexe III et IV) une liste de ces documents. Celle-ci sera complétée chaque fois que possible.

**d) Si l'appareil doit revoler,** la réglementation OSAC se trouve gratuitement sur internet. Les contraintes particulières (réglementations, sécurité...) font que certains écarts entre le « tout patrimoine » et le « tout technique » devront être analysés, quantifiées et justifiés.

La présence d'un ordinateur, si possible avec un écran de bonne dimension, facilitera largement le travail. Il ne sera pas obligatoirement du dernier modèle car nous ne lui demanderons que du stockage et la lecture de documents (plans, croquis, photos), ainsi qu'un petit traitement de texte et une base de données. Un mot de passe réservé aux seuls participants à la restauration évitera de désagréables surprises. Une sauvegarde, externe si possible, assurera la sécurité des informations.

**Note générale sur la documentation:** Il sera important de numériser chaque document ce qui permettra de le sauvegarder, le reproduire et le diffuser facilement. Seules les copies seront disponibles en atelier car les risques de souillure sont importants lors des travaux. De plus, cela facilitera les choix pour la constitution du futur dossier de restauration.

## F) Établissement d'un constat d'état

Le « constat d'état » est le relevé de la situation technique de l'appareil à restaurer. Il doit être réalisé avant de commencer tout travail.

Toutefois, si un constat global est indispensable, il ne saurait être immédiatement exhaustif sur une machine un peu importante. Il sera donc complété – si besoin est – par des constats particuliers pour chaque sous-ensemble, voire certaines pièces isolées.

Ces constats seront abondamment illustrés de photos et/ou de croquis, précisément légendés et datés et seront une aide précieuse pour l'établissement d'une méthodologie de travail.

Il sera nécessaire de préciser le ou les auteurs du Constat d'état avec leur fonction (propriétaire, référent patrimoine, personne en charge de la restauration....).

Notons, pour ceux qui souhaitent formaliser au mieux leur travail, qu'une norme européenne (EN 15 898 – Termes généraux de la conservation-restauration du patrimoine culturel) peut aider à rédiger un Constat d'état. Une annexe, à venir, vous proposera un modèle adapté au patrimoine aéronautique.

## G) Bilan global et décisions

Une fois bien analysée la situation technique de l'appareil, se posera une série de questions préalables dont les réponses conditionneront la suite des travaux :

Tout d'abord, quel sera le futur statut de l'appareil ? Restauration statique ou remise en vol ? conservation du maximum de la substance d'origine ou reconstitution à l'identique ? Étendue du démontage, étendue de la conservation des matériaux ?

Nous passerons ensuite aux questions pratiques :

- Est-ce que nous disposons du local adapté pour les travaux envisagés ?

- Ce local sera-t-il disponible sur le long terme (une restauration dure souvent plusieurs années).

- A-t-on l'outillage nécessaire et, si besoin est,

pourra-t-on le compléter le moment venu ?

- A-t-on les matériaux nécessaires pour commencer le travail et disposons-nous d'une liste de fournisseurs pour acheter, au fur et à mesure, les ingrédients à date limite (colles, enduits, peintures...) ?

- Les personnes chargées de la restauration sont-elles compétentes dans le domaine envisagé ?

- Si besoin est, disposent-elles des autorisations administratives nécessaires (par exemple Licence 66 pour la signature de l'APRS si l'appareil doit revoler sous certificat de navigabilité européen) ?

- Assurance des personnes et responsabilité de l'association ou de l'atelier.

- Si l'appareil est en dépôt, ai-je le mandat du propriétaire légitime pour entreprendre ces travaux (et limite de ceux-ci) ?

- Si l'appareil doit revoler, sous quel certificat de navigabilité (et en cas de possibilités multiples, lequel est le mieux adapté) ?

- Ai-je pensé au devenir de l'appareil, une fois sa restauration terminée (exposition dans un musée, stockage, place dans un hangar pour les aéronefs remis en état de vol) ?

- Enfin, un budget de restauration a-t-il été établi et - la question qui fâche - disposé-je du financement des travaux ?

Comme la réponse est généralement « Non », nous verrons plus loin quelques possibilités d'accès à des financements (Annexe III).

## H) Établissement d'une méthodologie de travail.

Si les questions ci-dessus ont permis de décider de lancer la restauration, il nous faut établir maintenant une méthodologie de travail et surtout éviter de se disperser.

Il faudra définir dans quel ordre les pièces seront restaurées tout en tenant compte de la démarche intellectuelle dans laquelle sont les bénévoles.

Souvent, sur un avion - et sauf contraintes techniques particulières - on commencera par le fuselage. C'est ce qui est le plus représentatif de « l'avion »

et canalise l'enthousiasme des bénévoles puis, lorsque celui-ci sera terminé, on passera aux ailes puis aux accessoires.

Le fuselage, terminé et bien visible, gardera intacte la motivation des troupes tandis que le moteur sera confié aux mécaniciens, qui ont souvent des motivations très techniques et différentes des restaurateurs de cellule.

Une couverture photographique du démontage de l'appareil avant intervention permettra de documenter le point de départ de la restauration et de poser des repères.

**Schématisation et repérage :** Lorsque l'on dispose d'un plan 3 vues ou mieux encore d'un « éclaté » de l'appareil, il peut être intéressant d'en faire un bel agrandissement à accrocher sur le mur de l'atelier (ou tout support adéquat) et de positionner les photos avec un trait (ou un fil de laine et deux punaises) pour faire la liaison entre la petite pièce et la structure générale.

**Identification des pièces :** On veillera également à regrouper et identifier toutes les petites pièces qui serviront plus tard ; on perd rarement une aile ou une roue, mais le petit axe très spécial de quelques centimètres de long s'évapore très facilement... et on en aura besoin au remontage !

Pour cette identification, on évitera les étiquettes autocollantes ; elles sont pratiques mais se dégradent rapidement et l'on préférera les étiquettes cartonnées munies d'un mince fil plastique permettant de les assujettir sur l'objet à identifier (en vente dans tous les magasins spécialisés dans l'emballage). On achètera dans ces mêmes magasins des boîtes carton normalisées qui pourront facilement être identifiées au stylo-feutre noir et font beaucoup plus professionnel que le vrac habituel.

Ce sera également le moment de décider de l'ordre des travaux. Par exemple, pour un fuselage en treillis métallique on pourra envisager la chronologie suivante :

- Désentoilage et/ou démontage des panneaux.

- Décapage puis rinçage abondant afin d'enlever toute trace du décapant (risque de futures corrosions).

- Recherche puis traitement d'éventuelles traces de corrosion.

- Vérification des soudures par ressouage.

- Nettoyage général.

- Primaire de protection.

- Reconstitution d'éléments ou de pièces (assemblage primaire).

- Stockage (protégé) ou poursuite des travaux (peinture, entoilage...).

Ce processus sera réfléchi et repris, adapté à chaque type de pièces à restaurer.

## I) Couverture documentaire

Encore une fois, nous travaillons sur du patrimoine qui est destiné à vivre le plus longtemps possible et être un des éléments culturels de notre activité. Il est donc très important que nous puissions retracer toute la vie de l'appareil, avec ses activités, ses incidents ou accidents et les travaux réalisés. Deux types de dossiers permettront une connaissance parfaite de la machine :

**a) Dossier historique:** Le plus simple est le « carnet de route » qui décrit en principe tous les vols de l'appareil. Il sera complété par le « carnet cellule » et le « livret moteur ». Rien qu'avec cela, nous aurons une très bonne idée de la vie de la machine. N'oublions pas qu'un appareil qui a eu une longue vie peut avoir plusieurs carnets de suivi (route, moteur, cellule).

On pourra avoir la liste des propriétaires et les dates de mutation de propriété sur le site de la DGAC (pour la majorité des appareils ayant été immatriculés après 1945). D'autres possibilités existent aussi en compléments (spotters, revues spécialisées, registres Véritas...).

Nous n'oublierons pas non plus qu'un appareil n'est rien sans les femmes et les hommes qui l'ont conçu, construit, entretenu, piloté, réparé et maintenant restauré. Quelques biographies, agrémentées si possible de photos, complèteront avec bonheur ce dossier (et récompenseront moralement les bénévoles pour le travail accompli).

Penser chaque fois à indiquer vos sources de

documentation et d'informations.

**b) Dossier technique:** Il sera composé du Constat d'état et des comptes rendus des travaux réalisés et d'une couverture photographique complète.

Pour le tracé écrit, le plus simple est le bon vieux cahier d'élève. On notera sur la couverture le type, le numéro et l'immatriculation de l'aéronef en cours de restauration. Dans les pages suivantes, la marge servira à noter la date et l'on réservera une petite colonne pour le nom de l'intervenant tandis qu'il dispose d'une ou plusieurs lignes pour décrire les travaux du jour. Par exemple :

2/12/2016. G. Leroy: Collage nervures 4 et 6 empennage.

Ce cahier manuscrit sera ultérieurement repris et mis en forme pour faire un « Compte rendu de travaux » digne de ce nom (et n'oublions pas que ce document est obligatoire pour un aéronef devant revoler). Les illustrations seront les bienvenues.

Il sera complété par une couverture photographique qui pourra être réalisée par un membre maîtrisant la photographie. On opérera une sélection des photos qui seront ensuite archivées et conservées. Une impression papier pourra être éditée à tout moment à partir du fichier (et nous n'oublierons pas les légendes des photos)

Notons que les actuels progrès informatiques permettent d'envisager des documents 3D réalisables avec des logiciels performants et à bas coûts (nous avons souvent, dans nos associations, un bénévole plus doué devant un ordinateur qu'habile de ses doigts!).

## c) Dossier final

Une restauration de qualité sous-entend de constituer et produire une documentation sur l'objet ou l'aéronef restauré.

En s'appuyant sur les dossiers historique et technique, celui-ci retracera l'histoire complète de la machine restaurée, de sa restauration et de son devenir. Les différences avec l'original seront précisées et justifiées.

On veillera à utiliser une formulation (c'est facile avec l'informatique) permettant d'ouvrir d'autres chapitres consacrés à la vie ultérieure de l'appareil

après sa restauration (vie active, nouvelle restauration...).

## J) Différences et non-faisabilités

La restauration d'un appareil historique se heurte parfois à des contraintes, voire des impossibilités dont il faudra tenir compte.

Un objet technique subit des modifications dès sa sortie d'usine (vidange huile moteur, changement des pneus usés, remplacement du moteur arrivant à bout de potentiel...). Pour autant, c'est toujours le même avion, le même train, la même voiture...

a) Substitution ou remplacement d'éléments : Certains ingrédients sont interdits et donc introuvables telle la colle Caurite utilisée pour le collage des bois des appareils allemands jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale ou l'amiante qui protégeait les cloisons pare-feu des moteurs jusqu'il y a une quarantaine d'années et même s'ils n'apparaissent pas visuellement, leur remplacement sera quand même un écart par rapport à l'original.

b) Dans le cas de l'aéronef (avion ou planeur) maintenu en état de vol, des contraintes supplémentaires existent. Elles sont liées aux réglementations visant à garantir la sécurité pour l'appareil et ses passagers ainsi que les tiers et biens au sol. Sous aucun prétexte, nous ne pourrons y déroger. Il sera nécessaire de bien les avoir cernées avant de débuter toute restauration.

c) Substitution d'éléments anciens pour une mise aux normes moderne :

- Radio VHF: Les diverses réglementations tant françaises qu'européennes impliquent l'obligation d'une radio VHF permettant d'émettre et de recevoir des messages (liaison avec la tour de contrôle par exemple) or la majorité des avions d'avant 1965 n'en avait pas. Certes, les techniques modernes ont permis à ces postes de prendre de très petites dimensions (5 x 5 centimètres), ce qui permet de les dissimuler en grande partie. C'est toutefois un écart par rapport à l'origine.

- Entoilage: Les plus anciens avions (sensiblement avant 1914) étaient recouverts d'une toile caoutchoutée (devenue introuvable dès le milieu de la première guerre mondiale) puis, plus tard, les appareils furent recouverts de toiles de lin ou de coton,

voire de soie, le tout tendu avec des enduits de tension. Ces ingrédients ne se trouvent plus validés aux normes aéronautiques et sont donc inutilisables sur un avion maintenu en vol. Et pourtant, pour des raisons de sécurité, un aéronef volant doit voir sa structure déshabillée, vérifiée et réentoilée.

- D'autres ingrédients ne sont pas franchement interdits mais plus homologués telle la colle Certus qui a collé la quasi-totalité des avions et planeurs de 1920 aux années soixante-dix. S'ils peuvent continuer à voler ainsi, aucune réparation des appareils volants ne sera plus acceptée avec ces colles.

Il sera donc nécessaire de faire apparaître ces écarts ou arbitrages dans le dossier de restauration, par exemple sous forme d'un tableau que nous pourrions appeler « Différences/ compromis de substitution » et portant au moins ces trois items :

- Matériau, produit ou pièce d'origine.
- Matériau, produit ou pièce de remplacement.
- Motif.

Une note complémentaire sera souvent nécessaire pour la parfaite compréhension de ce choix.

## J) Établissement de Compte rendu de travaux

Il s'appuiera sur la couverture documentaire citée ci-dessus et précisera divers items :

- Identité de l'appareil.
- Partie histoire de la machine et des hommes (voir ci-dessus).
- Constat d'état.
- Dates et lieu de début et fin des travaux.
- Personnes participantes aux travaux (nom et fonction).
- Travaux effectués, complétés par croquis et photos. Le nom des intervenants sera indiqué avec leur domaine de compétence.
- Différences/Compromis.

Note: Dans le cas de la première restauration d'un appareil historique, il sera bon de finaliser la restau-

ration par la fourniture d'un dossier complet. Dans le cas de restaurations ultérieures, le Compte rendu de travaux viendra s'ajouter aux comptes rendus précédents afin de présenter un « tout » cohérent.

## K) Référent patrimoine

Si tous les éléments ci-dessus doivent permettre une restauration dans de bonnes conditions, il ne faudra pas oublier qu'un atelier associatif est constitué majoritairement de bénévoles qui, parfois et sans préavis, quittent l'association. Toutefois la pérennité des travaux doit rester assurée dans le cadre d'un agrément ou d'un label.

Il semble donc utile de nommer un « Référent Patrimoine », aussi stable et expérimenté que possible qui assurera la poursuite des travaux dans le même esprit.

De plus, ces ateliers peuvent parfaitement assurer la remise en vol d'appareils non historiques et l'on voit dès lors qu'il est souhaitable de bien faire la distinction entre « Responsable Technique » tel que prévu par les textes et réglementations traitant de l'entretien des aéronefs de l'aviation générale et « Référent patrimoine » qui sera le garant de l'authenticité historique d'une restauration (statique ou volante).

Naturellement, une restauration en vol devra faire appel aux compétences de ces deux hommes clefs, qui trouveront - ensemble - la solution la plus adaptée et veilleront à expliciter dans le dossier les choix retenus et leurs motivations.

## L) Points sensibles sur le plan histoire et patrimoine/ Difficulté de compromis et substitution :

L'évolution technologique des produits est soumise à des normes de sécurité, à la disparition d'entreprise fournisseuses, à des changements de composition et de noms qui font qu'aujourd'hui le choix ne peut pas ou plus se porter sur la reprise à l'identique de l'ancien savoir-faire.

Des arbitrages s'imposent, en particulier pour les items suivants :

- **Menuiserie**: Si les bois n'ont pas changé au cours des siècles, il n'en est pas de même des colles. Nous ne pourrons plus utiliser les colles à base d'arêtes de poisson telles que cela se pratiquait au début du siècle précédent ou même la colle caséine « Certus »

si nous restaurons un aéronef volant. Même la « Sader Marine, étiquette bleue » utilisée ces vingt dernières années ne se trouve plus, sans parler de la Caurite allemande, interdite pas diverses Consignes de Navigabilité en 1963 et 1965. Il faudra donc bien veiller à renseigner le dossier historique de l'aéronef du produit original et du produit de remplacement en indiquant les motifs de celui-ci.

- **Entoilage**: La problématique est la même. Certains entoilages en soie, très utilisés sur les planeurs entre 1935 et 1939 sont interdits de vol car trop sensibles aux agents atmosphériques (soleil en particulier) tandis que le coton ne se trouve plus aux normes aéronautiques. On trouvera toutefois encore du lin certifié (mais pour combien de temps?).

Une attention particulière sera apportée aux méthodes de lardage de l'entoilage sur les voilures qui diffèrent souvent d'une marque à l'autre.

D'autre part, certaines méthodes sont interdites depuis les années soixante telles que le recouvrement des tubes métalliques par des bandes d'entoilage avant fixation définitive de celui-ci (réceptacle d'humidité et risque de corrosion).

Enfin, les enduits de tension et de protection ont évolué et nous ne trouverons plus les toiles caoutchoutées utilisées sur les avions d'avant la première guerre mondiale, pas plus que l'Avionine des années vingt.

Là aussi, un tableau récapitulatif des écarts doit être complété et renseigné.

- **Structures métalliques**: A priori, peu de problèmes à ce niveau-là. Toutefois, penser (et noter) que les références des aciers et les compositions de nombreux alliages ont pu changer au cours des décennies et qu'une réparation (tube corrodé par exemple) doit faire l'objet d'une vérification de la compatibilité des métaux et méthodes de soudure.

Penser à retrouver les tables de correspondance des divers métaux (nous essaierons de vous la fournir en annexe dès que possible).

- **Teintes et peintures**: Nombre de références de ces peintures ont disparu; je pense en particulier à la fameuse Novémail P50 qui a recouvert tous les planeurs des années cinquante et qui n'était en fait qu'une référence RLM allemande dont la France avait saisi

des wagons entiers dans le cadre des prises de guerre (voir le dossier classement « Monument historique » de l'Air 100 n° 01).

Toutefois, les méthodes modernes d'analyse d'échantillon de polychromie par colorimétrie ou autres permettent de retrouver sans trop de problèmes les tonalités d'époque sous réserve que l'on ait pu préserver un échantillon, si possible à l'abri de la lumière et des intempéries car les teintes se dégradent très vite.

Là aussi le tableau des différences doit être renseigné.

Notons qu'il est possible de se rapprocher du Pole Peinture - Polychromie du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques qui précisera dans quelles conditions il peut intervenir.

**- Motorisation et hélices :** Au cours de sa vie, un aéronef peut avoir reçu plusieurs types de moteurs (et/ou d'hélices) différents. Il sera nécessaire de bien l'indiquer et de veiller que la décoration de l'aéronef corresponde avec l'époque où était monté tel ou tel type de motorisation.

De même, pour certains aéronefs, pas forcément si anciens que cela, nous ne trouverons plus d'usines restaurant ou fabriquant encore ce type d'hélice. Si l'appareil est destiné à revoler, une nouvelle certification (allégée certes mais existante toutefois) sera nécessaire. Là aussi, tant par nécessité patrimoniale que réglementaire, le dossier devra être complété.

**- Accessoires (pneumatiques, instruments de bord, accessoires divers...):** Ce sera sûrement la partie qui, à défaut d'être difficile, nécessitera le plus d'attention :

a) Pneumatiques : il est vraisemblable que les références d'époque ne soient plus fabriquées et, si l'on peut parfois retrouver des pneus très anciens, la sécurité des vols nécessitera une réflexion très approfondie et très vraisemblablement un changement de marque, même si l'on peut espérer trouver des dimensions quasi identiques.

b) Instruments de bord : Il faudra aussi se souvenir qu'avant la seconde guerre mondiale, les tableaux de bord n'étaient pas normalisés. La documentation photo, si elle existe (ou les croquis parus dans certaines revues), permettra de limiter les dérives.

Attention aux graduations : Ne pas monter d'instruments anglo-saxons sur des aéronefs français d'avant-guerre dont les instruments avaient des indications des pressions souvent en centimètres de mercure et non en millibars (mb) ou hectopascal (hPa) comme actuellement.

c) divers : Les tubes en néoprène de prise de pression ou de canalisation ne sont apparus qu'au début des années cinquante alors que l'on trouvait facilement jusque-là des canalisations caoutchouc.

Nombre de détails doivent être analysés et notés chaque fois qu'une différence apparaît. Des photos ou des croquis seront souvent nécessaires.

Vous trouverez en annexes III et IV une liste d'ouvrages ou d'articles de revues pouvant vous aider à vous approcher au plus près de la vérité historique. Ils sont classés par items et dates.

## M) Réversibilité:

Gardons toujours à l'esprit que l'appareil que nous restaurons cessera de voler un jour et qu'il sera nécessaire de le remettre dans son état d'origine pour l'histoire exacte. Les pièces d'origine que nous devons changer seront donc préservées, étiquetées et classées bien à part afin de ne pas faire la confusion avec celles réglementairement navigable.

## N) Valorisation et transmission des savoirs.

### a) Les hommes

Aucun être humain ne pouvant se vanter de couvrir l'ensemble de la connaissance dans un domaine particulier, il sera nécessaire que le Référent Patrimoine puisse s'appuyer sur des spécialistes de chaque domaine. Nous ne les trouverons pas tous au sein d'un même atelier.

Il sera bon de créer à l'échelon national, une liste de spécialistes capables d'intégrer tout à la fois la technique et l'histoire, s'appuyant sur une documentation conséquente et diffusable facilement (voir listes en annexes ci-après).

Cela permettra au Référent Patrimoine de s'appuyer sur des connaissances précises et motivées et l'aidera à finaliser ses choix.

## b) Transmission des savoirs

Travailler le mieux possible sur un aéronef historique est un de nos devoirs mais le patrimoine doit être diffusé et ne pas rester égoïstement la propriété d'un seul. Plusieurs pistes de transmission de ces savoirs peuvent être envisagées :

- **Conférences régulières**, une fois par an, dans un lieu approprié. Ces conférences pourraient réunir les spécialistes d'une ou plusieurs facettes de la restauration, ce qui permettrait de répondre à toutes les questions posées.

- **Une page spécialisée sur les sites internet de l'Aéro-club de France et du RSA** portant la liste des documents intéressants (débutée dans les annexes III et IV du présent document) et mise à jour chaque fois qu'un tel document est découvert et numérisé.

## M) Valorisation des machines

La France fut très en avance dans le domaine des aéronefs historiques maintenus ou remis en état de vol en créant, dès 1978, l'arrêté sur le CNRAC (Certificat de navigabilité restreint d'aéronef de collection) dont la dernière version consolidée date du 1er avril 2016 - NOR : EQUA0600569A.

Cet arrêté permet de faire voler des avions de collection, qu'ils soient des machines authentiques ou des répliques parfois (souvent) lointaines pour les meetings et le cinéma. C'est parfait et nécessaire mais ne permet pas de garantir - loin de là - que les travaux sont faits dans une optique de préservation du patrimoine.

Il nous semble donc nécessaire que l'on puisse créer un label d'authenticité qui pourrait être délivré à un aéronef, sur demande de son propriétaire, par des experts reconnus compétents dans le patrimoine aéronautique.

Il n'est en aucun cas d'application obligatoire mais permettra à certains ateliers associatifs ou propriétaires privés d'avoir une reconnaissance motivée de leur travail et évitera que des répliques, bien qu'exactes mais construites récemment (avec parfois juste la plaque d'origine) ne se prétendent « originales » (ces répliques ont certes un intérêt historique mais ne sont que des répliques et non des appareils d'époque préservés et restaurés).

Ce problème s'est déjà posé aux États-Unis il y a presque un demi-siècle et l'Experimental Aircraft Association (l'équivalent du RSA français) a apporté une réponse intéressante, traduite et parue sous le titre *Critères pour un jury* dans les *Cahiers du RSA* n° 95 & 96 de septembre et octobre 1977).

Cette approche pourra être développée ultérieurement si nécessaire dans un dossier annexe.

## N) Constitution d'un dossier de candidature

Le dossier de candidature au label *Atelier du Patrimoine Aéronautique Vivant* comprendra au minimum les éléments suivants :

- **Présentation de la structure juridique**: Celle-ci peut être associative, commerciale ou individuelle. Les statuts et un organigramme seront appréciés dans le cadre associatif.

- **Domaine d'activité**: Cela peut concerner des aéronefs, des bâtiments, des objets ou des techniques en rapport avec l'aéronautique.

- **Personnels en charge des divers travaux patrimoniaux**: Il sera bon de préciser leur expérience, leurs réalisations passées et les méthodes utilisées pour compléter leur formation et leur documentation (voir le chapitre précédent *Valorisation et transmission des savoirs*). Le Référent Patrimoine sera identifié dans la structure.

- **Méthodologie**: Voir le paragraphe *Conditions de labellisation*.

- **Travaux déjà réalisés**: Le collège expert s'appuiera plus facilement sur des réalisations concrètes que sur des projets. Le dossier historique d'une restauration déjà réalisée sera apprécié.

- **Compléments**: Il appartiendra à chaque candidat de compléter ce dossier par tous éléments qu'il jugera utile afin de présenter au mieux sa structure, ses travaux et ses réalisations, voire ses projets.

- **Dossier de candidature**: Il sera transmis en au moins deux exemplaires et un PDF afin que les membres du Collège Expert puissent l'étudier facilement.

## **Annexes**

**Annexe I:** Exemple d'implantation dans une structure.

**Annexe II:** Financements et fiscalité.

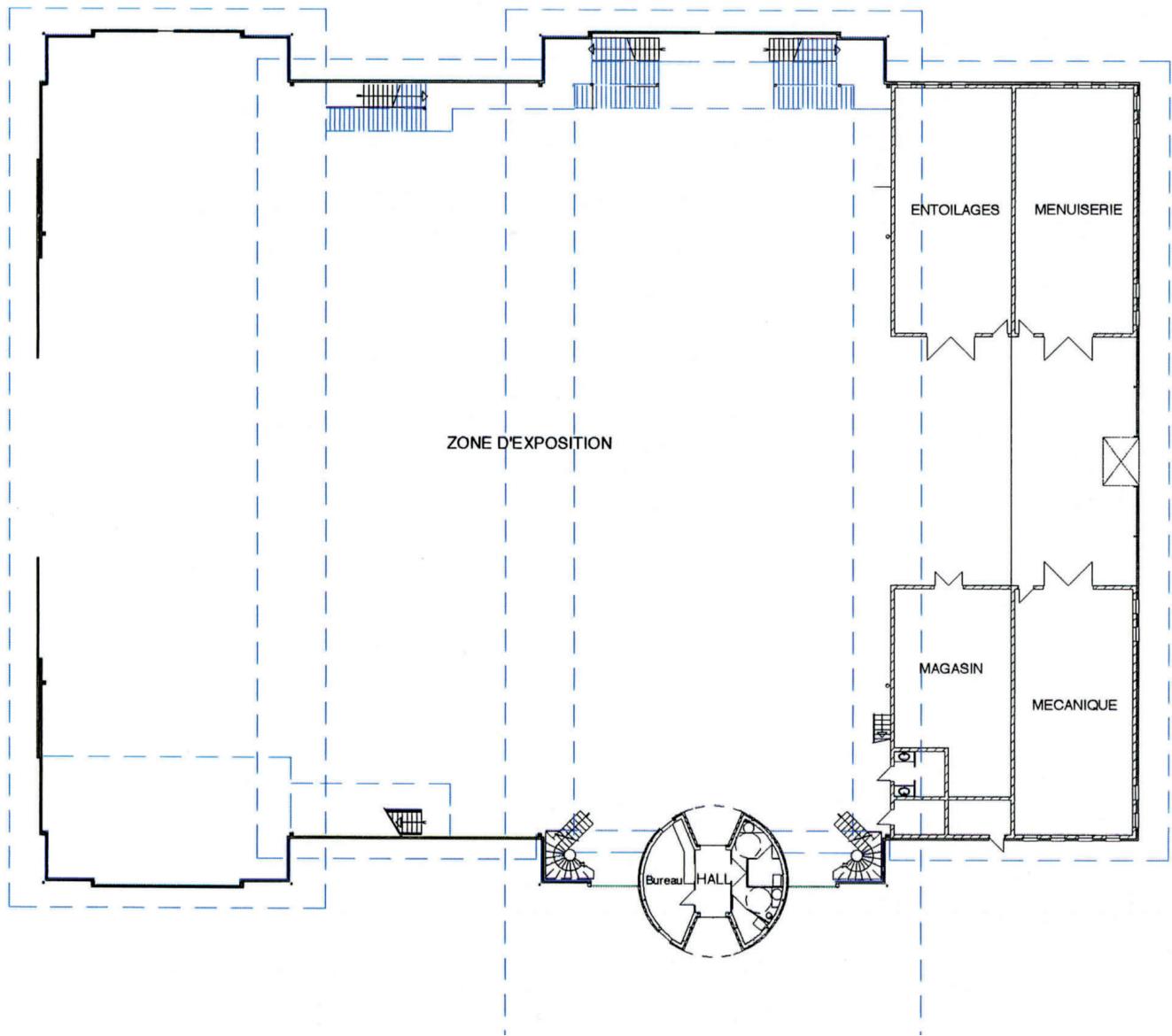
**Annexe III:** Bibliographie générale.

**Annexe IV:** Ouvrages ou articles de revues assurant une meilleure connaissance des techniques d'époque.

**Annexe V:** Suggestions pratiques.

## Annexe I

### Exemple d'implantation dans une structure.



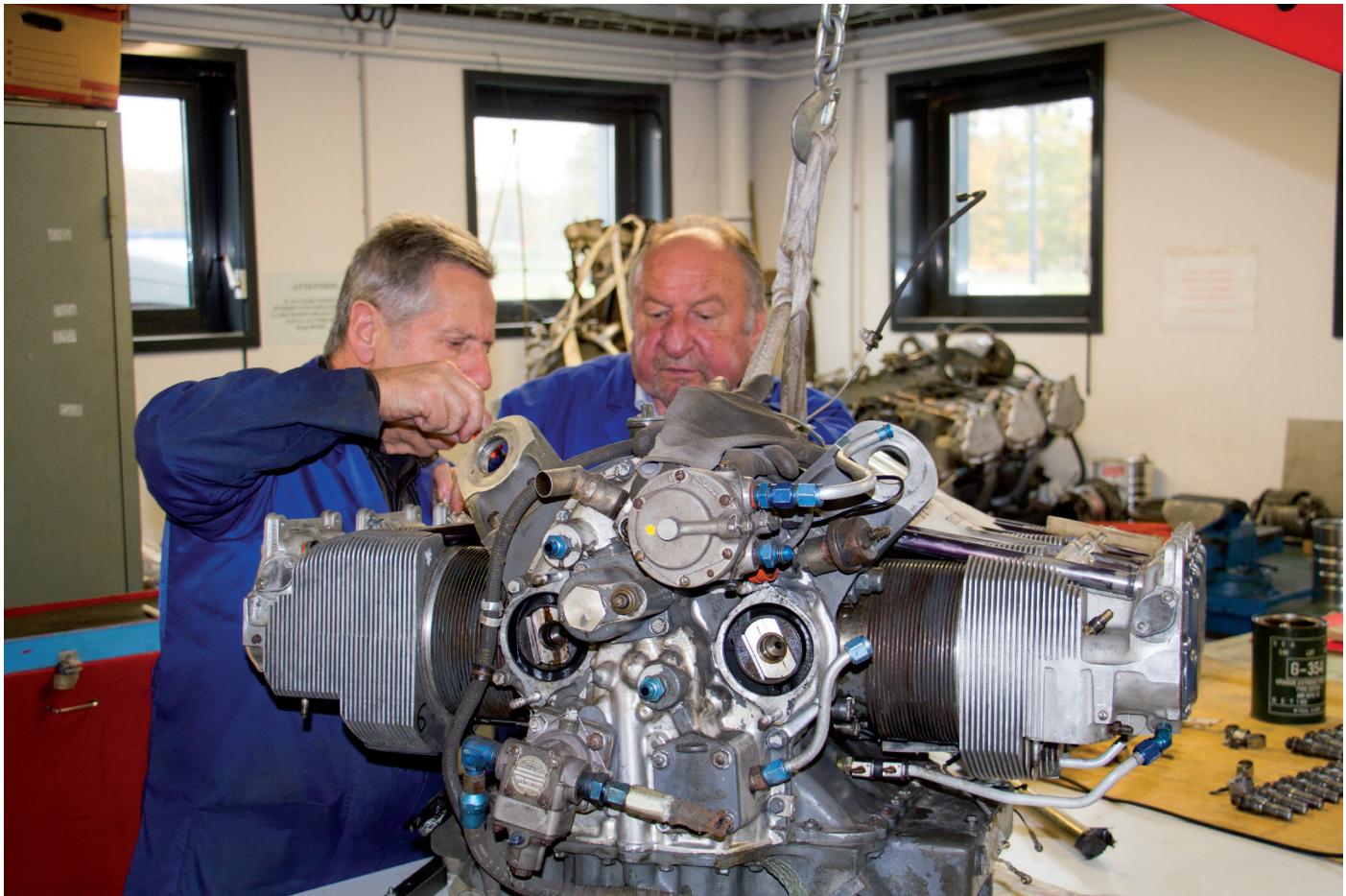
La structure présentée ici est celle du musée Espace Air Passion d'Angers. Elle est parfaitement adaptée aux besoins d'un musée de cette taille, permettant tout à la fois une séparation des activités techniques et un contact permanent avec les visiteurs.

Dans une structure plus petite, certaines activités peuvent être regroupées, telles que la menuiserie et l'entoilage, la mécanique et le magasin. On veillera, chaque fois que possible, à séparer des activités incompatibles (menuiserie et mécanique) tout en assurant le contact avec les visiteurs.



Exemple d'ateliers de menuiserie et d'entoilage (Musée Espace Air Passion/GPPA Angers).





Exemple d'atelier moteurs et atelier mécanique (Musée Espace Air Passion/GPPA Angers).



## Annexe II

### Financement et fiscalité

*La restauration d'un aéronef est une aventure qui s'étalera généralement sur de longues années et aura un coût non négligeable qui dépassera souvent les budgets dont peut disposer une association. Il faudra donc trouver des financements extérieurs. Ceux-ci peuvent provenir de particuliers, d'entreprises ou de fondations spécialisées dans la protection du patrimoine.*

#### **Le dossier**

Quelle que soit la source de financement envisagée, la première des choses à réaliser est un dossier présentant l'intérêt de la restauration de l'appareil. Il pourrait être également associé à un dossier de presse pour valoriser l'action auprès de potentiels partenaires. Il est en effet peu vraisemblable d'espérer obtenir un financement sans une motivation particulière. Ce sera le but de ce dossier qui comprendra au moins les points suivants :

- Présentation rapide de l'association, ses buts et motivations, son équipe et ses résultats passés.
- Environnement technique et politique qui a conduit une nation, une entreprise ou une personne à réaliser l'appareil.
- Histoire générale du type de machine et ceux qui l'ont conçue, construite, fait voler et, d'une façon générale, valorisée.
- Histoire spécifique de l'appareil dont la restauration est prévue.
- Description technique.
- Constat d'état global à ce stade.
- Budget estimé.
- Communication avec les donateurs et retour d'image envisagé.
- Il peut être intéressant de présenter l'équipe en charge de la restauration.

Notons que les principaux éléments de ce dossier serviront ensuite à demander le label d'authenticité envisagé ci-dessus.

#### **Les financeurs potentiels**

Il peut s'agir de personnes physiques, d'entreprises, de clubs de mécènes (souvent proches des Chambres de Commerce et d'Industrie) ou de fondations spécialisées telle la Fondation du Patrimoine dont on trouvera un représentant dans chaque département.

Bien entendu, à l'exception de la Fondation du Patrimoine qui maîtrise parfaitement ce genre de fiscalité, il sera nécessaire d'informer le ou les donateurs des possibilités et facilités fiscales qui accompagneront leur éventuel don.

#### **Que dit le Code Général des Impôts ?**

Le rédacteur de ces lignes n'étant pas - loin de là - un spécialiste de la fiscalité, ne pourra donner que les grandes lignes et il appartiendra à chacun de relire les textes réglementaires, qui, de plus, peuvent évoluer au fil des années.

Le mécénat est « un soutien matériel ou financier apporté sans contrepartie directe de la part du bénéficiaire, à une œuvre ou à une personne pour l'exercice d'activités présentant un caractère d'intérêt général ».

Il se distingue du parrainage qui est « un soutien matériel apporté par une personne physique ou morale à une manifestation, à une personne, à un produit ou à une organisation en vue d'en retirer un bénéfice direct ». Contrairement au mécénat, le parrainage est équivalent à une prestation économique accomplie dans l'intérêt direct de l'entreprise.

On voit donc l'intérêt du statut associatif d'intérêt général, possible s'il répond à trois critères :

- Il ne profite pas à un cercle restreint de personnes ;
- Il a une gestion désintéressée ;
- Il ne mène pas d'opérations lucratives.

Pour être sûr de répondre à ces trois critères, le plus simple est de solliciter préalablement la direction des services fiscaux du département de son siège, qui vous communiquera le détail des informations à lui transmettre.

Peuvent être concernées *les œuvres ou organismes d'intérêt général ayant un caractère philanthropique, éducatif, scientifique, social, humanitaire, sportif, familial, culturel ou concourant à la mise en valeur du patrimoine artistique, à la défense de l'environnement naturel où à la diffusion de la culture, de la langue et des connaissances scientifiques françaises.*

Les déductions fiscales sont intéressantes pour les particuliers ou entreprises qui apporteront une aide financière à une association puisqu'elles peuvent être de 60, 66 ou 75 % de la somme versée (voir les derniers textes en vigueur).

## **Les retours**

Le mécénat ouvre donc des facilités de financement sans contrepartie pour le donateur. Il est toutefois indispensable de créer et maintenir un lien amical régulier avec le mécène.

Il y a bien sûr, le petit mot régulier sur l'avancement des travaux, l'invitation à la galette des rois de l'association, les Vœux à Noël ou au Jour de l'An mais aussi un contact informel chaque fois qu'une occasion se présente.

N'oublions jamais l'humain dans nos relations. Les retours sont si riches !

## **Quelques documents utiles**

Outre la lecture, toujours joyeuse, du Journal Officiel, nous trouverons plus rapidement et facilement sur internet les principaux textes concernant cet aspect. Ils sont mis à jour par les administrations concernées.

- Mécénat : guide juridique.
- Impôt sur le revenu : réduction pour dons à des organismes d'intérêt général.
- Site du Ministère de la Culture : « <http://www.culturecommunication.gouv.fr/Thematiques/Mecenat> ».

## Annexe III

### Bibliographie générale

*Nous appellerons bibliographie générale, par antithèse à la bibliographie spécialisée de l'annexe IV, tous les documents pouvant nous aider à mieux connaître les techniques d'une époque données, les machines, les hommes... afin de replacer l'appareil restauré dans son contexte.*

#### Les livres

L'aviation a toujours été une source d'inspiration pour les auteurs et de nombreux ouvrages ont retracé les parcours techniques ou historiques de personnages ou de machines spécifiques. Il serait naturellement fastidieux d'énumérer les milliers de livres aéronautiques mais une recherche sur internet devrait vous permettre de trouver ceux qui concernent vos recherches.

#### La presse

La presse, relatant les événements, les hommes, les machines, est l'axe central qui structure les recherches historiques et donc jouit d'une attention particulière. Notons qu'il est important de connaître les orientations et préférences historiques, techniques, philosophiques... de ces diverses revues afin de « filtrer » la crédibilité des informations extraites. Vous trouverez ci-dessous quelques titres marquants, classés par ordre alphabétique.

Le site Gallica de la Bibliothèque Nationale de France permet un accès en ligne à ces revues.

- **Air et Cosmos** (25 mars 1963 à nos jours) : Air et Cosmos est une revue spécialisée dans le domaine de l'aéronautique et l'astronautique, mais qui, au moins durant ses premières années, a développé d'intéressantes études sur l'aviation légère.

- **Aviasport** (mai 1954 à nos jours) : Cette revue a assuré depuis plus de soixante ans une très bonne connaissance de l'aviation légère française. Nous y trouverons de nombreux articles de fonds, des descriptions d'appareils et de truculents portraits de personnages qui ont, peut-être, utilisé le type d'appareil à restaurer.

- **Aviation Magazine** (du 1er mai 1950 au 1er avril 1992) : Ce fut, avec *Les Ailes*, une des grandes

revues de l'aéronautique. Nombre d'articles techniques de haute valeur avec des rubriques spécialisées et des « écorchés » d'appareil du plus grand intérêt. Les personnages ne sont pas oubliés.

- **Avions** (mars 1993 à nos jours) : Nombreux articles historiques très bien documentés, avec photos et souvent « profil » d'appareils.

- **Cahiers du RSA** (1948 à nos jours) : C'est à ce jour la seule revue en Français consacrée à la construction et la restauration d'aéronefs. Elle est envoyée à tous les membres, ainsi qu'aux Clubs RSA et à de nombreux aéro-clubs. Nous y trouverons nombre d'articles sur des appareils restaurés ou en cours de restauration ainsi que les fournisseurs et de nombreux tours de main.

- **Décollage** (22 mars 1946 au 3 juin 1948) : Ce fut la grande revue généraliste de l'immédiat après-guerre, avec photos, croquis et documentaires. Tout à fait le précurseur d'*Aviation Magazine*.

- **Fana de l'Aviation** (1969 à nos jours) : Le Fana de l'Aviation fait partie du petit cercle des grandes revues d'histoire de l'aviation dans le monde. Ce mensuel est aujourd'hui « LA » référence, grâce à la qualité de ses articles et à son iconographie. C'est aussi une revue moderne qui colle à l'actualité de l'aviation ancienne et qui suit l'évolution de l'histoire.

- **l'Air** (dates limites non trouvées) : Des années vingt aux années cinquante, l'Air fut une revue généraliste qui pourra nous donner de belles indications sur nombre d'aéronefs. Certes les photos sont tramées et le papier jauni, mais nous puiserons des indications historiques précieuses sur les machines et les hommes.

- **L'Aérophile** (1893 à 1947) : Elle est considérée comme la plus ancienne revue aéronautique mondiale. Elle fut à partir de 1898 la revue officielle de l'Aéro-Club de France.

- **Les Ailes** (2 juin 1921 au 8 mars 1963) : Ce fut, avant son rachat par *Aviation Magazine*, la grande revue de l'aéronautique. Nombre d'articles techniques de haute valeur avec des rubriques spécialisées du plus grand intérêt.

- **Trait d'Union** (septembre 1968 à nos jours) : C'est la revue bimestrielle de la Branche Française d'Air Britain, bourrée d'histoires des machines et des hommes. Incontournable.

### **Les organismes spécialisés**

**Musée de l'Air et de l'Espace**: Archives anciennes et documentation photo. Archives actuellement en cours de reclassement.

**Espace Air Passion/Groupement Préervation Patrimoine Aéronautique**: Très grosse documentation sur l'aviation légère et plus de 200 000 photos disponibles.

**Service Historique de la Défense**: Archives militaires et documentation photo. Depuis le regroupement des divers services historiques, les recherches sont plus difficiles car le personnel traite de l'ensemble des archives et n'est plus spécialisé par Armes.

**Archives départementales**: On y trouvera très souvent des documents sur les personnes, l'histoire et les machines dans le cadre spécifique de leur utilisation locale.

**Archives Nationales**: idem. Voir le site:  
<https://francearchives.fr/fr/search?q=aéronautique> »  
\\h

### **Les recherches personnelles**

Elles permettent parfois de remonter aux familles des personnes considérées et il arrive parfois de mettre la main sur des pépites. Toujours proposer de restituer les documents après copie.

# **Annexe IV**

## Ouvrages ou articles de revues assurant une meilleure connaissance des techniques d'époque.

### **Généralités**

Avant tous travaux, nous vous recommandons le livre *Restauration des avions* en 3 tomes de Nigel Stevens (RSA). C'est - de loin - le meilleur ouvrage sur le sujet, qui apporte un éclairage technique et patrimonial sur la restauration des aéronefs. Vous pourrez le commander auprès du RSA - 46 rue Sauffroy 75017 Paris ou sur son site : <http://www.rsafrance.com/index.php/restaurer/le-livre-restauration-des-avions> » \h.

Naturellement chaque aéronef, moteurs, instruments, hélices... dispose d'un manuel technique ou tout au moins d'une notice technique. Il sera nécessaire de se les procurer et de bien s'en imprégner tout à la fois pour une parfaite connaissance de l'appareil que nous restaurons, mais aussi pour comprendre la philosophie technique de l'époque. On n'approche pas la restauration d'un avion de 1920 comme celle d'un Mirage III.

Chaque époque a fourni son lot de livres techniques généralistes. Ils seront précieux. Souvenons-nous que nous restaurons non pas un simple aéronef, mais un élément du patrimoine aéronautique.

Enfin les catalogues des divers fabricants seront utiles pour reconstituer divers items tels les tableaux de bord... On recherchera tout particulièrement les catalogues « Badin » et « Aéra » pour les instruments français.

Les listes ci-dessous seront complétées au fur et à mesure. Elles feront, à terme, l'objet d'un catalogage distinct. Notons que nombre de documents cités ci-dessous sont devenus introuvables mais ont été digitalisés par le Musée Espace Air Passion d'Angers.

### **Documentation générale**

- Documentation AC-43 et AC-65;
- Documentation OSAC.
- BI n° 2014/01 du 9 avril 2015 : Données d'entretien et règle de l'art.
- Symboles hydrauliques & pneumatiques (1971).
- Bréviaire du mécanicien d'aérodrome (1930).
- Éléments d'Aéronautique (1936).
- Les matières premières de la construction aéronautique (L'Aéronautique n° 83 d'avril 1936)

### **Travaux bois et toile**

- La construction des planeurs (J.M. Cabanes - Dunod 1946).
- Bois et toile historique (non daté et auteur inconnu).
- Réparation bois et toile (Cahiers du RSA n° 262).
- Structure bois (Véritas).
- Bois et toile (GSAC).
- Entoilage (RSA n° 239).
- Notices d'utilisation des diverses colles utilisées.
- Colles à bois (Véritas. avril 1985);
- Les colles (RSA n° 74 de novembre 1972);
- Tenue des colles (Aviasport n° 59 d'avril 1959)
- Peinture des avions entoilés (RSA n° 20 de décembre 1955).
- Réparations bois et toile (RSA n° 262 du 4° trimestre 2008).

## **Structure métallique**

- Réparation par rivetage (Véritas).
- Rivetage des alliages d'aluminium (Véritas) ;
- Assemblage tôles en aluminium (RSA n° 60 de novembre 1968)
- Soudage des métaux en aéronautique (Véritas)
- Protection corrosion (Véritas - juillet 1958)
- Protection corrosion sur le magnésium (Hispano-Suiza)
- Lutte anticorrosion (École technique de l'Armée de l'Air - Rochefort).
- Corrosion de contact (RSA 226).
- Métaux & alliages.
- Pliage des tôles (RSA n° 49 de décembre 1964).
- Tableaux Air France 1969.

## **Câbles métalliques souples**

- Câbles métalliques souples (Véritas tome II - 3/1).
- Sertissage d'attache-câbles (RSA n° 107 et 110).
- Consignes Véritas.
- Tendeurs : BI 2010/28 du 16 juin 2010.
- Épissures - Forces Aériennes 09/1933.
- diverses consignes de navigabilité.

## **Hélices bois**

- Manuel EVRA.
- Freinage hélice (Cahiers du RSA n° 294 du 1er trimestre 2017)

## **Hélices métalliques**

- Notice d'utilisation et d'entretien des divers constructeurs.

## **Moteurs**

- Coussinets paliers moteurs (RSA n° 285 du 3° trimestre 2014).
- Équilibrage des moteurs (RSA n° 286 du 4° trimestre 2014).
- Limaille (RSA n° 286 du 4° trimestre 2014).
- Moteur (RSA n° 82 de mai 1975).
- Moteur — anomalies fonctionnement (Aviation & pilote n° 213 de septembre 1991).
- Notice d'utilisation et d'entretien des divers constructeurs.

## **Magnétos**

- Magnéto Voltex R.B. (Sport et tourisme aéronautiques n° 1 & 2 de décembre 1930).
- Magnétos (Dictionnaire aéronautique André Lainé).
- Magnétos (Info-Pilote n° 635).
- Magnétos Bendix ou Slick;
- Magnétos TCM S-20 & S-200.
- Notice pour Magnéto SALMSON type V-9.

## **Verrières**

- Entretien des vitres en rhodoïd (RSA n° 17 de mars 1955).
- Catalogue Soplami verrières ;
- Plexiglas (Aviasport n° 63 d'août 1959) ;
- Plexiglas (Aviasport n° 66 de novembre 1959).
- Usinage et découpage du rhodoïd

## **Instruments de bord**

- Manuels Badin et Aéra pour les instruments français d'avant-guerre.
- Appareillage Aéronautique - Catalogue 1952.

## Annexe V

### Suggestions pratiques

*La création et la mise en forme d'un dossier digne de ce nom nécessitent la mise en œuvre de certains outils informatiques. Dans les lignes qui suivent, nous allons essayer de vous donner quelques indications qui devraient vous aider. Certes, elles n'ont rien d'obligatoire mais l'expérience nous a démontré leur utilité.*

#### **Photos**

C'est le support majeur de l'information d'une restauration. Si vous en avez la possibilité, utilisez un appareil photo de bonne qualité. Nous trouverons dans le commerce d'excellents appareils à partir de 500 € qui vous donneront des clichés de qualité.

Pensez également au choix des objectifs afin de couvrir la gamme. On ne photographie pas une aile dans un atelier de la même façon que la plaque d'identification de l'appareil. Nous utilisons un petit zoom 28 x 135, complété par un 100 mm macro. C'est très largement suffisant (mais nous avons aussi ajouté un beau zoom pour nous faire plaisir dans les meetings).

Enfin, le flash incorporé de la majorité des appareils est généralement suffisant.

Nous avons fait le choix de travailler en RAW, ce qui permet une correction et une optimisation des conditions lumineuses, pas toujours parfaites dans un atelier.

Les tirages définitifs seront faits en TIF, ce qui donne des clichés très lourds mais permet de mettre en valeur des détails que l'on ne saurait saisir avec d'autres formats tels le JPEG.

Afin de traiter les RAW, un logiciel comme Photoshop Éléments est de bonne qualité pour moins de 100 €. Nous avons toutefois préféré utiliser l'abonnement Adobe à Photoshop (moins de 12 € mensuels) qui permet de toujours disposer de la dernière version du logiciel et offre des possibilités quasi infinies.

#### **Mise en page**

La mise en page d'un dossier implique d'utiliser un logiciel adapté. Certes, Word de Microsoft est universellement connu et utilisé mais il n'a pas les possibilités d'un vrai logiciel de mise en page, alors que l'on trouve ceux-ci à faible prix, voire gratuits sous les deux environnements MAC et PC.

Nous utilisons le logiciel Pages sous environnement MAC car il est puissant, intuitif et gratuit. Enfin, pour les gros ateliers disposant d'un graphiste, InDesign est un logiciel professionnel remarquablement adapté, même s'il nécessite un apprentissage sérieux et que son coût est loin d'être négligeable (abonnement à moins de 23 € par mois).

#### **Bases de données**

Une base de données est indispensable pour classer et retrouver les photos historiques, les documents d'un dossier ou les pièces stockées.

De nombreuses personnes utilisent Excel qui est un tableur et a donc moins de possibilités qu'une vraie base de données. Nous utilisons FileMaker Pro qui a l'avantage d'être financièrement accessible, intuitif, simple d'utilisation et fonctionne sans difficulté sous le double environnement MAC et PC.

#### **Présentation globale du dossier**

Le dossier est votre image et le reflet de votre travail.

Pensez à soigner sa présentation, avec des titres clairs et succincts, des paragraphes bien détachés et de nombreuses photos parfaitement légendées (sans oublier de citer l'auteur du cliché si celui-ci n'est pas de vous).

Enfin, une couverture transparente, une dernière page cartonnée et une reliure spirale donneront à ce dossier un air professionnel qui lui permettra de mieux atteindre son but et valoriser ses auteurs.



# Atelier du patrimoine vivant

## Évaluation



Atelier:.....

Date:.....

### 1) Présentation succincte de l'association

Date de création :

Buts (une copie à jour des statuts sera appréciée) :

Adresse siège social :

Lieu (x) d'activité :

E-mail :

Téléphone :

Président :

Vice-président (s) :

Secrétaire :

Secrétaires (s) adjoint (s) :

Trésorier :

Trésorier (s) adjoint (s)

Référent Patrimoine :

Éléments représentatifs de son histoire et réalisations précédentes :

## 2) Locaux (description succincte)

	OUI	NON	S/O	Observations et remarques
Dimensions adaptées				
Éclairage diurne				
Éclairage artificiel				
Plans de travail				
Armoires outillage				
Armoires stockage				
Chauffage				
Ventilation				
Sécurité				

## 3) Outillage

	OUI	NON	S/O	Observations et remarques
Petit outillage bois				
Machines outil bois				
Petit outillage métal				
Machines outil métal				
Outilage entoilage				
Outilage peinture				
Outilage bois/métal différencié				

### 3) Documentation

	OUI	NON	S/O	Observations et remarques
Documentation historique				
Documentation technique				
Documentation générale				
Documentation OSAC (1)				

(1) Cette documentation n'est utile que pour les aéronefs maintenus en état de vol.

### 4) Méthodologie de travail

	OUI	NON	S/O	Observations et remarques
Constat d'état				
Compétence des personnels				
Assurances				
Mandat du propriétaire (1)				
Couverture photos				
Schématisation et repérage				

(1) Uniquement pour les aéronefs dont l'association n'est pas propriétaire.

### 4) Méthodologie de travail

	OUI	NON	S/O	Observations et remarques
Dossier historique				
Dossier technique				
Dossier final				
Différences - Non faisabilités				
Traçabilité				

## **4) Divers et observations générales**

**Un dossier présentant en détail l'association et ses travaux sera le bienvenu.**