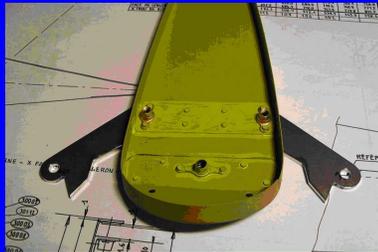


À propos de la construction d'un MC100 et des « techniques Colombar »



Textes extraits du forum [http://www.mc100.org/forums/](#) (15 mai 2008)
et des échanges aux journées constructeurs MC100 (11 et 12 août 2007)



À propos de la construction du MC100 et des « techniques Colombar »

Textes extraits du forum <http://mc100.frbb.net> (15 mai 2008)
et des échanges aux journées constructeurs MC100 (11 et 12 août 2007)

Mise en garde

Les textes ci-dessous sont extraits de propos échangés sur le forum ou aux JMC100 2007 avec un minimum de retouches. Cette compilation s'adresse exclusivement aux propriétaires d'un dossier constructeur.

Quand les auteurs sont connus ils sont indiqués. Chaque auteur contribue ici au mieux de ses expériences mais le lecteur doit être conscient que la seule référence officielle est le **dossier constructeur** acquis auprès de Michel Colombar et que les indications ci-dessous ne remplacent pas les préconisations ou indications de Michel Colombar qui seules ont une valeur contractuelle.

Emmanuel Dombre (131¹) et Alain Quéré (128)

¹ Les numéros après les prénoms désignent les numéros de dossiers, on suppose que le lecteur constructeur dispose de la liste des dossiers actualisée.

Sommaire

1	QUESTIONS SPECIFIQUES AU MC100.....	4
1.1	LIENS SUR DES PHOTOS OU DOCUMENTS	4
1.2	ERRATA	4
1.3	CONSTRUCTION DE L'AVION	4
1.3.1	<i>Pièges à éviter.....</i>	4
1.3.2	<i>Bras du bâti moteur en 12 mm</i>	5
1.3.3	<i> Tubes 500 17 et 500 18</i>	5
1.3.4	<i>Découpe des cornières de longerons dans les barres de 6m.....</i>	5
1.3.5	<i>Accessibilité de la machine à rouler les tôles de volet.....</i>	6
1.3.6	<i>Longeronnet AR de 2500mm.....</i>	6
1.3.7	<i>Anti Tab.....</i>	6
1.3.8	<i>Tremblement du manche</i>	6
1.3.9	<i>Approvisionnement en tôles alu</i>	6
1.3.10	<i>Ajout d'une seconde verrière derrière le C7</i>	7
1.4	APPROVISIONNEMENT PIECES SPECIFIQUES MC100.....	7
1.4.1	<i> Tubes en 2017</i>	7
1.4.2	<i> Tubes en 5056</i>	7
1.4.3	<i>Pièces lycée Ugine</i>	7
1.4.4	<i>Réservoir d'huile.....</i>	8
1.4.5	<i>Atelier Chabord.....</i>	8
1.4.6	<i>Radiateurs Rotax.....</i>	9
1.4.7	<i>Moteur électrique pour les volets.....</i>	9
1.4.8	<i>ARPLAST</i>	9
2	QUESTIONS APPLICABLES A TOUS LES AVIONS MC	9
2.1	TECHNOLOGIE DE CONSTRUCTION	9
2.1.1	<i>Carbone pultrudé</i>	9
2.1.2	<i>Usinage de l'acier à 110 kg</i>	10
2.1.3	<i>Klégecell.....</i>	10
2.1.4	<i>Colles</i>	10
2.1.5	<i>PAC 33.....</i>	10
2.1.6	<i>Microballon.....</i>	11
2.1.7	<i>Cintrages</i>	11
2.1.8	<i>Pose des rivets Avex :.....</i>	11
2.2	APPROVISIONNEMENTS	11
2.2.1	<i>Rivets.....</i>	11
2.2.2	<i>PAC 33 de chez PPG COATINGS.....</i>	12
2.2.3	<i>Fournisseurs Alu</i>	13
2.2.4	<i>Rotules :</i>	14

1 Questions spécifiques au MC100

1.1 Liens sur des photos ou documents

La majorité des documents ci-dessous sont disponibles sur le forum <http://mc100.frbb.net>. Si vous ne les y trouvez pas demandez-les à apmf.quere@laposte.net.

Photos de rassemblements Colomban : Peronne 2008, de Daniel au Plessis Belleville 2007,...

Photos de constructions en cours (très utiles) : Patrick (40), Jean-Luc (42), Christophe (86), Pierre (15).

Photos des JMC100 2007 (JMC100 = journées des constructeurs de MC100).

Copie sous forme pdf du manuel « Technologie de construction des MC15 et MC 100 » de Michel Colomban.

1.2 Errata

- planche 202 : lire petit cadre 4 203-06 (au lieu de 213-04) supprimer la flèche du bas qui pointe vers le rivet 2.4
- planche 214 : dessin de détail 214-01 et 02 : arrêt du bord tombé à 41 mm des extrémités pour passage des montants
- planche 215 : dessin de détail 215-01 et 02 : arrêt du bord tombé à 69 mm des extrémités pour passage des montants
- planche 215 : dessin de détail 215-18 : cote 15 (au lieu de 9)
- planche 216 : nomenclature : 216-07 largeur 58 (au lieu de 54)(sans tenir compte de l'allongement au pli évidemment)
- planche 301 : lire 301-01 (au lieu de 301-0)
- planche 301 : même tableau manque X trou bielle
- nomenclature : 208 07 diamètre 16 au lieu de 14

1.3 Construction de l'avion

1.3.1 Pièges à éviter

1. **CADRE 4** : Les 3 rivets Avex 3.2 de fixation des liaisons d'extrémité 20406 sur le cadre 4 doivent avoir la tête en bas pour l'arrière gauche et l'avant droit (vu de dessus), sinon, risque d'interférence avec les longerons.
2. **CADRE 4** : Réserver les 2 trous de fixation des ferrures de train 40121.
3. **RIVETAGE CORNIERES D'ANGLE / FUSELAGE** : Prévoir emplacements des ferrures harnais 21310 avant de positionner les trous sur les cornières inférieures.
4. **BUTEES REGLABLES 20205** : Les 2 pièces ne sont pas identiques et à fabriquer " sur place ".
5. **FUSELAGE** : Lors de la construction des montants verticaux des cadres 7, 8 et 9 attention à la position des trous de passage des câbles de direction. Les décaler de quelques mm vers l'intérieur, sinon frottement des câbles sur les raidisseurs verticaux en klegecell.

Hubert

1. **Longeron EH** : Ne pas oublier sur le longeron de profondeur le renfort 307-27 en 0. . On est plusieurs à s'en être rendu compte trop tard. Une solution validée par MC est de le mettre après coup sur la face arrière. Le mieux est encore de faire un U dans ce cas là.

2. **C5** : les vis de fixation de poulies de courroie tombent dans le bord tombé du cadre à droite. Eventuellement faire un montage à blanc dans le moule pour décaler les poulies du bas de quelques millimètres à gauche sans changer la tension de la courroie.
3. **Petit mémo sur l'ensemble C4 + longerons** : sur C4 réserver les trous de rivets pour les butées réglables 202-05. Ces rivets ne sont pas reportés sur les plans 203 et 204 et peuvent interférer avec ceux notés. Pour l'assemblage des longerons dans le C4 respecter très précisément toutes les cotes de largeur semelles longeron et C4 interne car il n'y a aucun jeu : voir plan 202 coupe BB et DD. Cela concerne notamment : largeur du cadre, omégas, ferrures C4 mais également raidisseurs 202-01 et cornières 100-11 sur longeron face avant sur les couvercles verticaux du C4 : réserver les trous pour 203-25, 204-14 et 701-22.

Manu

1.3.2 Bras du bâti moteur en 12 mm

Michel a mis du 2024 sur son avion pour être sûr. Après 750h de vol il pense qu'il n'y a pas de problème à mettre du 2017.

1.3.3 Tubes 500 17 et 500 18

Pour passer les tubes 500 17 et 500 18 du bâti moteur dans le raidisseur en U 211 03, il faut faire une découpe dans le U. Il n'y a quasiment pas d'effort à cet endroit.

1.3.4 Découpe des cornières de longerons dans les barres de 6m

Vous trouverez ci-joint des images tirées de mon logiciel qui montrent le principe de découpe de deux cornières de longeron dans une barre de 6 000 mm.

Le passage le plus étroit pour passer la lame de scie pour les pièces les plus encombrantes est de 3,94 mm sur 10 mm de long. (cela est donc sur une distance très courte et très réalisable).

De plus, comme dans la plus part des cas vous serez livré par les fournisseurs en barres de longueurs 6020mm, cela augmente de manière significative la marge de sécurité à l'endroit le plus étroit de la découpe.

Ce qui est largement suffisant avec une scie à ruban, le reste de la découpe laisse une marge de manœuvre très large.

Il faut travailler les pièces dans cet ordre :

Cornière supérieure avant droite avec la cornière supérieure arrière gauche dans la première barre, et la **cornière sup. AV gauche avec la cornière sup. AR droite** dans la deuxième barre.

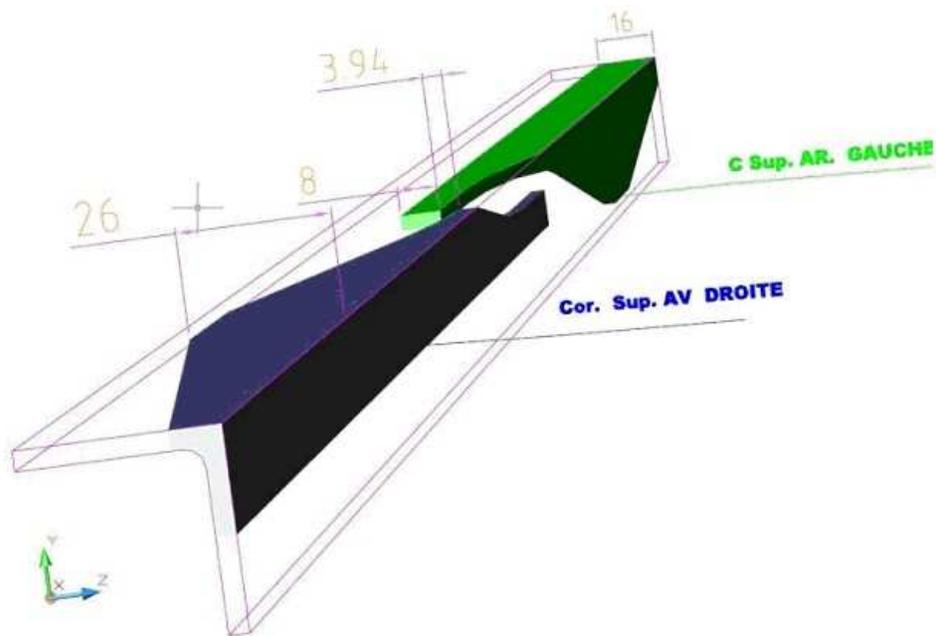
Idem pour les pièces inférieures qui laissent encore plus de marge pour la scie compte tenu de leur amincissement plus important.

Si l'on veut plus de sécurité sur le petit passage étroit on peut faire la cornière supérieure AV droite avec la cornière inférieure AV gauche, etc..

Il est préférable d'usiner les épaisseurs de 16mm (sur la longueur nécessaire pour chaque cornière + 10mm) avant les opérations de découpe, ceci serait plus compliqué après car il n'y aurait plus de faces droites pour s'appuyer dessus.

Certaines cornières sont à 89° ce qui pose problème au final pour coller la semelle de longeron (épaisseur de colle non constante). Les cornières peuvent être rabotées sur le côté qui va sur l'âme du longeron pour récupérer les 90°.

Hassen



1.3.5 Accessibilité de la machine à rouler les tôles de volet

Les gens de l'Est se voient mal traverser la France pour aller chez A. Héraut (MC100, n° 60 à Guérande). Michel Colomban va voir pour récupérer la machine et en refaire un plan pour qu'on ait la possibilité de reconstruire une ou plusieurs machines destinées à être réparties sur le territoire. Il y a aussi toujours la possibilité d'acheter les tôles Dynaéro.

Le remplacement de ces tôles par des peaux de carbones moulées a été évoqué mais cela pose un problème de collage carbone/alu avec les nervures et d'absence de rivetage. Cette solution est donc refusée par Michel Colomban.

1.3.6 Longeronnet AR de 2500mm

La plupart des plieuses industrielles étant limitées à 2 mètres, MC ne voit pas de contre-indication à faire la pièce en 2 parties avec éclissage aux extrémités (2000 + 500mm). Michel nous communiquera des détails plus précis du point d'éclissage et dimensions de l'éclisse.

1.3.7 Anti Tab

La meilleure rigidité est obtenue avec un bord de fuite épais comme sur le plan. Pour cette épaisseur la meilleure forme aérodynamique est obtenue avec un bord de fuite **carré** comme sur le plan et non pas arrondi.

1.3.8 Tremblement du manche

Sur certains MC100 il a été constaté une légère vibration du manche en tangage. Ceci est dû à l'écoulement d'air entre la profondeur et le haut de dérive où il se produit un décollement. Il faut veiller à laisser suffisamment d'espace entre la profondeur et l'âme du longeron de dérive pour laisser passer l'air et recoller la couche turbulente. Sur le F-PECH le phénomène a été pratiquement supprimé de cette manière.

1.3.9 Approvisionnement en tôles alu

HDC étudie la possibilité de récupérer un lot de tôles alu formées de chez Dynaéro qui passe progressivement tout au carbone. Mais qualité des pièces à voir avant décision.

1.3.10 Ajout d'une seconde verrière derrière le C7

Michel la recommande pour des questions de visibilité vers l'AR (AR droit en tour de piste et contrôle de la profondeur au point fixe). Seulement il n'a pas fait de plan et ne se souvient plus très bien de tous les détails. Pour ceux qui veulent faire cette modification il conseille de copier sur l'avion de Mahé (MC100 n° 3, F PETI). Il y a un petit renfort à 45° de chaque côté entre C7 et C8.

1.4 Approvisionnement pièces spécifiques MC100

1.4.1 Tubes en 2017

Comme certaines dimensions ne se trouvent plus, Michel nous a confirmé par calcul des remplacements possibles en 2024 aux cotes US (disponible chez AircraftSpruce).

- **dossier de siège 701-02 en 20x1** : remplacement par du 22.2x0.9 (7/8" épaisseur 0.035" ref 03-33650). Le 0.9 risquera davantage de plisser au cintrage que du 1mm. On peut alors utiliser du 19x1.2 (3/4" épais 0.049") mais le résultat sera 120g plus lourd pour les deux sièges! Le 3/4" 0.035" est moins résistant que la solution d'origine. A éviter.
- **traverse de dossier 701-03 en 16x1** remplacement par du 5/8" épais. 0.035" ref 03-32900 (15.9x0.9mm), quitte à augmenter un peu le rayon de cintrage.
- **tube de liaison 702-24 en 20x1 entre les deux manettes de gaz** : prendre du 22.2x0.9.
- **tube d'ancrage de dérive en sifflet 208-07 en 16x1** : tube très sollicité. On peut le remplacer par du 15.9x0.9 (5/8" épais 0.035") à la seule condition qu'il soit en 2024 (10% plus résistant que le 2017 compensant la section réduite).

Pour cintrer les tubes de dossier Michel nous rappelle : recuit local aux endroits à cintrer + bourrage de sable fin + utilisation d'une gorge pour le galet de cintrage.

1.4.2 Tubes en 5056

Les tubes de verrière peuvent être faits en 5754 cote métrique 20x1 disponible en France. On peut trouver du 6061 T6 mais il sera plus dur à cintrer.

1.4.3 Pièces lycée Uguine

Attention ces pièces peuvent comporter des erreurs : il faut tout bien vérifier à réception.

J'étais allé les voir l'année dernière et les axes d'ailes qu'ils avaient faits ne rentraient pas dans les ferrures d'aile et du C4. Je leur ai bien expliqué, plan à l'appui, que les pièces devaient bien s'ajuster. Mais quand j'ai reçu mon lot cette année c'était pareil. Donc il faut reprendre les pièces.

Autres erreurs remarquées :

Les lamages des ferrures d'aile et du C4 sont lamés à 8 au lieu de 7.5. Les écrous ne sont donc pas bloqués au fond du lamage.

Les lamages des grandes ferrures C4 ne sont pas concentriques au trou de 4. Ca se voit à l'œil. (J'ai mesuré 0.3mm sur 3D optique).

Sur les moyeux de roue l'outil a vibré méchamment et l'alésage de roulement est un peu labouré.

La chape 602 01 avec son trou fileté de M8 a été percé à 7.2 au lieu de 6.6. Ca laisse un filet pas énorme. A voir si c'est acceptable.

Sur le palier d'extrémité 600 11 j'ai mesuré la cote importante de 14.4 en 3D optique (ce n'est pas du tout évident de mesurer cela au pied à coulisse). J'ai trouvé entre 14,8 et 15,2. Je pense que c'est quand même tout à fait acceptable, surtout vu la complexité de la pièce.

Bien contrôler le support de guignol 600 34 car dans leur stock il y avait une pièce qui avait été taraudée de travers (taraudage non parallèle au tube glissière)

Autre chose : Les embouts chape ne pourront pas se monter sur les tubes carbone de ULM technologie sans adaptation car les tubes font 16 par 1.2 au lieu de 1. Mais ça c'est pour notre pomme parce que c'est bien écrit dans le catalogue Ulm techno.

Petite ferrure C4 202-13 arrière, fabriquée au lycée UGINE : le bec supérieur est trop grand. Il a été agrandi comme le bec inférieur alors qu'il ne devrait pas.

L'emmanchement des ailes doit être moins facile dans ces conditions.

Axes d'ailes : le méplat de 35,1 mm ne fait que 34,1 mm. Une petite reprise est malheureusement nécessaire

Ferrures C4 fournies par le Lycée UGINE : Certaines ferrures ont les trous de vis diamètre 4 lamés à 8 au lieu de 7.5 mm. Les écrous ne sont donc plus bloqués en rotation pour le serrage. On peut y remédier de plusieurs façons : colle, coincement, etc... ou attendre un an de plus pour que le lycée refasse une série...

Voici la solution utilisée sur notre machine (MC100 n°131) : On tourne simplement une bague alu de diamètre extérieur 8 et intérieur 7.5. L'opération n'est pas difficile malgré les apparences. La bague est collée avec une goutte de colle cyano dans le lamage pour ne pas qu'elle tombe lors des manipulations. Des essais ont même été fait sans colle : le serrage est tout aussi efficace.

Pour les grandes ferrures C4 le problème est plus compliqué car les lamages ne sont pas centrés sur les trous !

Pour récupérer l'alignement le lamage est d'abord bouché avec un rond 2017 bien ajusté tourné au diamètre 8 et collé (la cyano peut suffire) Le bouchon est contre percé par derrière au travers du trou de vis au diamètre 4. Le trou peut alors être lamé à 7,5 avec une fraise à lamer. Il reste donc un croissant de lune dans l'ancien lamage. Vis et écrou sont maintenant bien alignés.

La fraise à lamer est taillée dans un foret de 7,5 rectifié en bout pour faire le pilote.

Manu

1.4.4 Réservoir d'huile

A l'intention de Bernhard...

Comme je te l'ai expliqué à VICHY, le problème d'huile qui mousse beaucoup existe avec certains moteurs dont la segmentation est moins étanche, donc il apparaît une petite pression dans le carter moteur. Celle ci va mélanger de l'air dans le retour d'huile vers le bidon. Sur les réservoirs d'huile que je fabrique, ce problème ne se pose pas. En effet le circuit de mise à l'air est différent, et la mousse ne ressort pas.

Hassen

1.4.5 Atelier Chabord

Ils réalisent les pièces suivantes:

- échappement silencieux avec 4 tubes primaires accordés + 4 en 1 + tube fuite = 1500€ HT
- silencieux additionnel = 160 HT
- bâti moteur Rotax = 206.25 HT
- jambe de train avant = 331.9 HT
- support de manche = 152.36 HT
- palonniers droite et gauche = 229 HT
- forfait bichromatage = 45 € HT

Les commandes en aéronautique ne sont traitées qu'à partir de septembre, fin de saison pour les courses automobiles, leur principale activité.

Remarques de Michel : 4 en 1 accordé au régime puis pot de détente. Il est 1 ou 2 chevaux plus puissant mais plus bruyant. La solution d'origine de Michel Colombar est 4 sorties en 2Y dans un pot de détente, donc plus silencieux.

1.4.6 Radiateurs Rotax

L'adresse du fabricant a été oubliée dans la liste des fournisseurs :

Société ELIE & fils à Dijon, 3bis, Avenue Junot - 21000 DIJON Tél. 03 80 68 80 90

www.radiateursautomobileselie.com

C'est le même radiateur pour MC100 ou pour MCR, mais on doit pouvoir acheter directement au fabricant sans passer par Dynaéro. Il faudrait les contacter.

1.4.7 Moteur électrique pour les volets

Le modèle Bosch 0 390 206 667 n'existe plus. Ou plutôt sa référence a changé. Le remplacer par le même en 12V 35W : voir si les vitesses de rotation sont identique. Le nouveau modèle tourne à 50 tr/mn sortie réducteur. Ca semble tout à fait correct. Sinon voir ce que met Dynaéro.

1.4.8 ARPLAST

Devis Arplast au 01/07/2006

Kit AILES : 1086.55 TTC

Option feux de position : 370.67 TTC

Kit FUSELAGE : 1480.93 TTC

Kit moteur : 1058.20

Kit train 1495.20

option carénage de grande roue : 52.26

PV50 : 3856.26

constant speed : 1 039.25

total : 5 000

total avec PV50 : 8550 TTC

Mise à jour devis Arplast au 01/07/2007 :

Kit AILES : 1119 TTC

Kit FUSELAGE : 1525 TTC

Kit moteur : 1090

Kit train 1540

PV50 : 3971

constant speed : 1070

total avec PV50 : 8806 TTC

ATTENTION ! La qualité chez ARPLAST n'est pas toujours au rendez-vous! J'ai eu quelques soucis avec la largeur du capot fuselage, qu'il a fallu chauffer au décapeur thermique (attention d'y aller doucement) afin de le monter sur le fuselage sans contrainte. Pour les saumons d'aile, les trous de la nervure collée a l'intérieur ne correspond pas aux plans. Un saumon de stabilo m'a été livré a Blois cassé en bord de fuite. Bon courage a tous

Hubert

2 Questions applicables à tous les avions MC

2.1 Technologie de construction

2.1.1 Carbone pultrudé

La tension dans les fibres des plats carbonés pultrudés ne sont pas les mêmes au milieu et sur les cotés. Il est donc préférable d'éliminer une bande de 5mm de chaque coté des plats carbone pour éviter que les pièces obtenues ne se tordent. Utilisez la partie centrale plus homogène.

2.1.2 Usinage de l'acier à 110 kg

J'ai fais valider à MC que le fait d'utiliser de grosses vis (BTR) **CHC 12-9** (108kg/mm² théorique) pour fabriquer les axes et autres pièces qui doivent être en acier 110 kg,

Attention, pour l'usinage, je vous recommande d'utiliser des pastilles carbure à 30°, vous obtiendrez un bon état de surface si vous travaillez avec une vitesse de coupe de 90 à 100 m/mn.

La vitesse de rotation N en t/mn est donnée par $N = (VC \times 1000) / (D \times 3,141)$

où D est le diamètre de la pièce à tourner en mm et VC la vitesse de coupe en m/mn,

Par exemple pour un diamètre de 12, avec VC = 90 m/mn on a :

$$N = (90 \times 1000) / (12 \times 3,141) = 2388 \text{ t/mn}$$

Il faut un enlèvement de copeaux correct, pas de sciure et pas de gros copeaux fragmentés

Les copeaux doit être "bleu nuit clair" de 2 à 3/10 d'épaisseur maximum. Prenez des passes de 1 à 3/10 selon le diamètre de la vis à tourner, pas plus car des fortes prises de passe provoquent un fléchissement de la pièce et donc un tournage conique qui fausse des cotes.

Hassen

2.1.3 Klégecell

MC nous dit qu'il est inutile de stabiliser à plus de 70°C. Il est fait état de problèmes de cuisson : lorsque les plaques sont étuvées empilées avec du poids dessus pour éviter le tuilage le retrait est limité par frottement. Lors d'une nouvelle montée en température sans contrainte la plaque PVC peut se réduire encore. Hassen utilise un système où les plaques sont verticales entre deux tôles d'alu avec frottement minimum pour éviter le problème. Une personne utilise un fer à repasser très doux coté bombé pour redresser les plaques éventuellement tuilées après étuvage.

Le produit épaisseur \times densité doit rester constant. Exemple : Il est possible de remplacer des plaques de 6 mm en 80 kg/m³ par du 8 mm en 60 kg/m³. Mais privilégiez la solution d'origine qui reste la meilleure.

2.1.4 Colles

Pas d'info sur la tenue de la Redux aux carburants. Il existe des conditionnements en petites cartouches avec mélangeur à serpentin. Mais Michel nous dit de ne pas utiliser le mélangeur car trop peu précis sauf dans le cas où on viderait la cartouche entière. Recherche de fournisseurs en cours.

L'Adekit 175 est réputée tenir au carburant mais elle est un poil moins résistante que la Redux. Elle a aussi le défaut de se mélanger moins bien et de durcir plus vite. La prise est trop rapide pour coller un revêtement d'aile par exemple. Avantage : en cartouche. Se trouve chez Dynaéro (~35€) ou chez Composites distribution (www.composites-distribution.com, 3 rue de la Garenne ZAC de la Pentecôte 44700 ORVAULT, +33228017020).

2.1.5 PAC 33

Michel nous rappelle de ne mettre qu'un voile fin de peinture s'il y a collage ultérieur (après décapage bien sûr).

Diatex propose de l'Interguard. Michel l'a essayé mais il tient 2 fois moins que le PAC33. Ne pas utiliser.

La façon de poser la PAC au pistolet semble entrer pour partie dans les problèmes de tenue après collage: distance du pistolet à la tôle, dépôt de brouillard sec, ... Pour nettoyer les pistolets, achetez du "diluant de nettoyage polyuréthane noble 60/40 Réf 336" de marque AD JULIEN chez un fournisseur de peinture automobile.

Ou bien du MEC ou MEK (méthyle éthyle cétone)

Densités des produits : BASE : 1,15, DURCISSEUR : 1,089, DILUANT : 0,89

Le mélange en masse donne :

base verte : 5,28 parts, durcisseur : 1 part, diluant : 3,3 à 4,1 parts

2.1.6 Microballon

3 qualités : microballon marron (phénolique) plus lourd,

blanc en plastique : le plus léger. (Il doit voler lorsqu'on le lâche),

blanc en verre : trop lourd (il retombe lorsqu'on le lâche) Ne pas utiliser.

Marque Sicomin

Possibilité de coller la verrière avec de la Redux + microballon plastique. MC l'a essayé, la tenue est meilleure au pelage. Pour obtenir le bon mélange arrêter d'ajouter le microballon dès que le mélange n'est plus fluide.

2.1.7 Cintrages

Hassen nous donne une combine pour les cintrages en général pour ceux qui disposent d'une fraiseuse. Il fait une rouleuse à axe vertical avec deux roulements bridés sur la table de la fraiseuse et un autre sur la tête comme rouleaux réglable.

2.1.8 Pose des rivets Avex :

Si le trou est un peu plus gros que 3,2 la résistance est meilleure car il y a plus de matière quand le rivet gonfle. Dans la pratique ne pas aller au delà de 3,4mm car après la section du bord tombé serait, elle, trop diminuée.

2.2 Approvisionnements

2.2.1 Rivets

Avex : La référence est : RIVET TP 3.2X8 AG2 1661-0410. spec AVEX /

http://www.avdel-global.com/products/datasheet/metric/breakstem/Avex_1661_mm.pdf

Je les ai mesurés vers 83 kg comme toi. J'en ai discuté avec MC. Il s'avère que les 100 kg sont une erreur dans le bouquin de techno. Tu as donc les bonnes références.

ULM techno ne vend plus que des Gesipa à la place des Avex. Il n'a plus que ça.

MC est au courant. On en a discuté ensemble. Il a refait des essais en traction. Pour lui c'est aussi bon que les Avex, mais il n'a pas mesuré le glissement comme il l'avait fait avec les Avex. De mon côté j'ai aussi fait des essais de rupture en cisaillement. Je les trouve un petit peu moins bon. On n'explique pas cette différence de résultat. Perso je préfère rester sur des Avex.

Manu

Fournisseur de rivets AVEX : DPINOX, www.dpinox.fr et mail contact@dpinox.fr

3,05 euros HT les 100 + frais de port : 12 euros en 2007.

Alain

Les rivets 2117 préconisés sont des AD, en A-U2G, on les reconnaît grâce a leur point en creux sur la tête et de couleur doré-brun en surface.

S'ils sont blancs ce sont des soft ou des A-U4G à tremper.

On peut mettre des DD, avec une pointe en relief, a condition de leur faire une trempe fraîche, et de les poser dans les 2 heures (on peut augmenter ce délai en les mettant au frigo).

A noter que les DD sont beaucoup plus facile a écraser ,abîment moins les tôles,surtout pour les faibles épaisseurs ,et sont plus résistants (après l'effet de la trempé bien sûr).

Hubert

Fournisseur : GIRAUD & RAY, Parc Wilson, 31 rue Wilson, 69150 DECINES CHARPIEU

Tel : 04-78-49-87-30, Fax : 04-78-49-87-65, mail : contact@giraud-ray.com, site : www.giraud-ray.com

2.2.2 PAC 33 de chez PPG COATINGS

Péremption des produits :

La durée de vie du PAC33 est de **2 ans** à partir de sa date de fabrication.

Il est possible, lors de la commande, de demander le produit en stock ayant la date de fabrication la plus récente.

Modification éventuelle de la formulation du PAC33 :

La réponse a été très claire ; ce produit étant référencé chez AIRBUS, il n'y a eu aucune modification de formule effectuée depuis son agrément chez AIRBUS.

Approvisionnement du PAC 33 en semi gros ou détail :

PPG COATINGS accepte les commandes directes, sans l'intermédiaire d'un revendeur. Les envois se font franco de port à partir de 100 litres ; autant dire que nous ne sommes pas concernés, (sauf pour les puristes, qui pensent noyer le MC100 dans le PAC33).

Tarification :

Les produits composant le kit nécessaire sont la BASE (verte), le DILUANT, et enfin le DURCISSEUR.

1) BASE

Le conditionnement minimum est le bidon de 5 litres, (il n'existe pas de conditionnement de 1 litre).

Nbre bidons 5 litres---Prix unitaire HT----Prix unitaire TTC----PU/Litre TTC

1 à 5 bidons-----283,13 € HT-----338,62 € TTC-----67,72 € TTC

6 à 10 bidons----- 186,86 € HT-----223,48 € TTC-----44,70€ TTC

11 à 20 bidons-----126,02 € HT-----150,72 € TTC-----30,14 € TTC

2) DILUANT

Nbre bidons 5 litres--Prix unitaire HT----Prix unitaire TTC----PU / Litre TTC

1 à 5 bidons-----109,98 € HT-----131,53 € TTC-----26,31 € TTC

6 à 10 bidons-----90,30 € HT-----108,00 € TTC-----21,60 € TTC

11 à 20 bidons-----66,26 € HT-----79,25 € TTC-----15,85 € TTC

3) DURCISSEUR ref #07019000

Nbre bidons 1 litre---Prix unitaire HT----Prix unitaire TTC----PU / Litre TTC

1 à 25 bidons-----49,91 € HT-----59,69 € TTC-----59,69 € TTC

26 à 40 bidons-----46,54 € HT-----55,66 € TTC-----55,66 € TTC

> 40 bidons-----42,74 € HT-----51,12 € TTC-----51,12 € TTC

Ne pas oublier d'ajouter le prix du transport, fonction de la quantité commandée.

Comment commander ?

L'intérêt commun serait de grouper les commandes individuelles, je peux me charger de regrouper les commandes et de les dispatcher.

Lors de la commande du kit PAC33, 1 litre de produit frais est destiné à Michel COLOMBAN qui fera des essais de collage sur le PAC pour recalibrer ses données initiales.

Au fur et à mesure des réceptions de commandes, je vous informerai en retour du prix final que je pourrai obtenir auprès de PPG COATINGS.

J'espère obtenir le meilleur prix du tableau ci-dessus.

Dominique (132)

2.2.3 Fournisseurs Alu

Almet

Tôles en 2017 à partir de 0.5 mm

Tôles en 5083 et 5086 à partir de 1.0 mm

Tubes à partir de 6 x 1 mm sauf 16 et 20

problème: pas de vente aux particuliers. Il faut trouver l'artisan du coin pour pouvoir commander par son intermédiaire.

tôles : http://www.almet-metal.com/alu_tol_band.html?nRedirect=2

et tubes : http://www.almet-metal.com/alu_bar_tub.html

La tôle 2017 de 0.5 x2000x1000 doit coûter environ 28 € HT (en 2007) + frais de livraison à l'artisan du coin.

RANDKAR SA

tubes alu 2017 en diamètre 10, 12 et 14 :

bureaux:Base ULM, Canal de la Martinière 44320 FROSSAY – FRANCE

Tel: +33 (0)2.40.64.21.66

Fax: +33 (0)2.40.64.15.22

Ateliers:ZA la Brehannerie 44640 LE PELLERIN <http://www.randkar.fr> contact@randkar.fr

Attention tubes anodisés : Coupe et facturation à la longueur désirée. 1 € la coupe.

(Les infos qui suivent étaient valable en 2007 ; tout change vite dans ce secteur.....)

ALCAN CMIC (anciennement Alusuisse pour l'agence de Lyon)

44, rue Ampère, 69680 CHASSIEU, tel : 04 72 79 08 69

Il y a différentes agences et commerciaux organisés par secteur, mais certains commerciaux peu intéressés par les particuliers vous affirment ne rien avoir à disposition. Aussi il faut mieux demander Valérie PALABAUD, avec qui j'ai traité jusqu'à présent, par téléphone ou e-mail : Valérie.Palabaud@alcan.com

La procédure à suivre est la suivante : demander une offre de prix et disponibilité. Avec cela passer commande en demandant une facture proforma avec paiement à la commande (Autrement le contre remboursement est facturé ou bien l'ouverture d'un compte nécessite une enquête pour connaître votre solvabilité). Préciser l'adresse de facturation et l'adresse de livraison. A réception renvoyer la proforma avec le chèque. La livraison est généralement très rapide. (2 à 3 jours). Le port est facturé 30 € HT par lot de tôle ou lot de cornières. (port gratuit au delà de 200kg, intéressant pour ceux qui ratent beaucoup de pièces !). Voici les matériaux que j'ai pu me procurer chez eux et

dont beaucoup n'étaient pas disponible au moment de ma commande chez ULM technologie :

Tôles 2024 T3 : pas de 0,3 mm, 0,4 x 1100 x 3500 67 € HT, 0,5 x 1350 x 2500 62 € HT, 1,2 x 1250 x 2500 115 € HT, voir brochure sur leur site pour les autres épaisseurs

Tôles 2017A T4 : 0,8 x 1000 x 2000 47 € HT, c'est la plus petite épaisseur qu'ils ont en 2017

Tôles 5086 recuit : 0,8 x 1000 x 2000 19,05 € HT (le 0,6 mm présent sur leur brochure n'est pas disponible), 1,0 x 1000 x 2000 21,06 € HT

Cornières 2024 T3511 : 30 x 30 x 3 longueur de 6,20m norme ASNA3006G (AIR 9049) 13,45 € HT/m, 16 x 16 x 1,6 longueur de 6 m 10,75 € HT/m

Il y a certainement d'autres choses disponibles. Si vous essayez, merci de nous faire part de vos commentaires.

<http://www.alcan-cmic.com/aeronautique/>

2.2.4 Rotules :

fabricant	réf	type	jeu	Ø dispo	fournisseur	prix
		à encoches				38
RWG	GL..	qualité aéro	0 à 30 µm	6	www.siebert.aéro	€
SKF	GE..E	fracturée	32 à 68 µm	4, 5, 6, 12	Michaud Chailly	8 €
INA	GE..-					
ELGES	DO	fracturée	32 à 68 µm	6, 12	Michaud Chailly	8 €