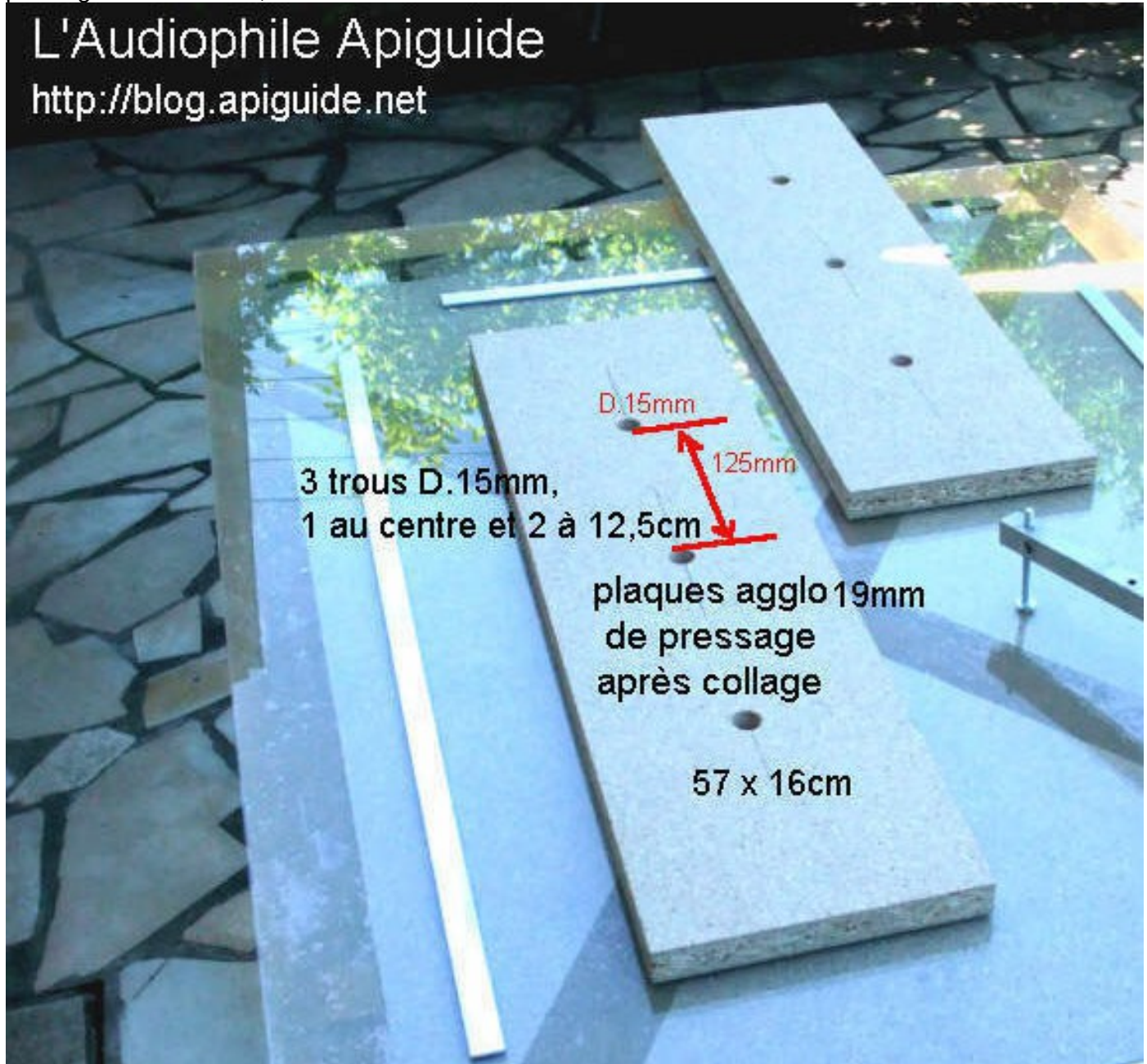


# La rénovation des enceintes électrostatiques QUAD ESL-63 par l'Audiophile Apiguide (suite)

## 3ème partie – La rénovation des cellules, le remontage, le film cache-poussière... et plus encore

### Le recollage des stators dans les grilles

Une fois que tous les éléments ont été nettoyés, dégraissés, rincés et séchés on peut commencer à les re-assembler. Cela requiert une table de travail, des films polyuréthane de protection, des gabarits de pressage au bon format,



il faut prévoir des poids (briques, pavés, packs d'eau minérale etc)... du temps et de la patience !

**Il ne faut surtout pas se tromper et bien replacer le bon stator dans la bonne grille-louvre.**



Le film de protection de type film pour les peintres est **indispensable**, sous la grille noire, entre grille et table, et sur le stator entre celui-ci et le gabarit presseur en agglo.

On met le film peintre de protection sur la table, assez large pour ensuite pouvoir le rabattre. On pulvérise dessus un peu d'eau, cela créera une zone humide qui accélère la prise de la colle polyuréthane. On pose la grille-louvre bien à plat, rien ne doit faire saillie en dessous. Le mini rouleau fourni par ERAudio pour passer la colle va bien. Il ne faut pas lésiner et vérifiez en lumière rasante qu'un bourrelet de colle brillant est bien déposé en demi cylindre de 1mm sur la tranche de toutes les barres de la grille, surtout les bords ! Il faut passer le rouleau une fois dans un sens une fois dans l'autre, on vérifie visuellement, on apporte les retouches de colle là où il faut.

On pose le stator sans se tromper de stator, de sens et du bon côté, celui du cuivre. On replie par dessus la feuille plastique de protection peinture, on place le gabarit de pressage en agglo bien centré, et on met immédiatement les poids et on peut commencer à encoller une seconde grille-louvre.



Le collage des stators...  
ne pas oublier la feuille plastique blanche pour éviter le collage sur l'aggloméré

On laisse sécher... 24h mini , 48h c'est mieux.

La colle restant sur le rouleau mousse sera seulement essuyée au chiffon. Elle va durcir mais le rouleau pourra resservir sans problème, même dur. J'ai mis la colle à utiliser dans une soucoupe, juste ce qu'il me faut pour 2 grilles afin de ne pas laisser la colle qui reste prendre à l'humidité de l'air.

En cas de manque de colle on peut utiliser la colle uréthane bois de Henkel Pattex, mais elle gonfle un peu plus au séchage. Normalement la quantité fournie par ERAudio est plus que suffisante pour une paire de ESL63 soit 16 stators, si on ne gaspille pas la colle.

2 grilles par 48h, cela signifie que recoller les 16 stators pour une paire de Quad ESL63 prendra au minimum 2 semaines.

Après 48h on enlève les poids et on décolle en douceur le film plastique protecteur de dessus, puis on soulève la grille et on décolle celui de dessous. On voit vite qu'une telle protection était indispensable ! Les coulées de colle sur les barres des grilles ne sont pas gênantes pour la suite. On peut bien sûr les gratter à la lame de couteau.

### **Contrôle des stators rénovés**

Les stators ne doivent pas avoir le moindre décollement sur tout leur pourtour ni au centre, aucun reste de colle ne doit faire saillie côté intérieur. Les stators qui sont garnis de la gaze blanche doivent être vérifiés à la loupe (réellement, ce n'est pas une image) afin qu'aucun fil fin blanc de la gaze ne rebrique sur les bords.

Si c'est la cas on fond le fil récalcitrant au fer à souder 40W panne ronde fine. On vérifie à nouveau la continuité des bandes alu (ou cuivre) métalliques de contact ainsi que la bonne connexion avec la vis et la cosse sur laquelle arrive la THT.

On ne lésine surtout pas sur le contrôle du bon collage des stators ! Quand les stators rénovés sont ainsi certifiés « bons pour le service », on prépare la table de travail et les matériel pour la pose en tension des films mylar des diaphragmes.

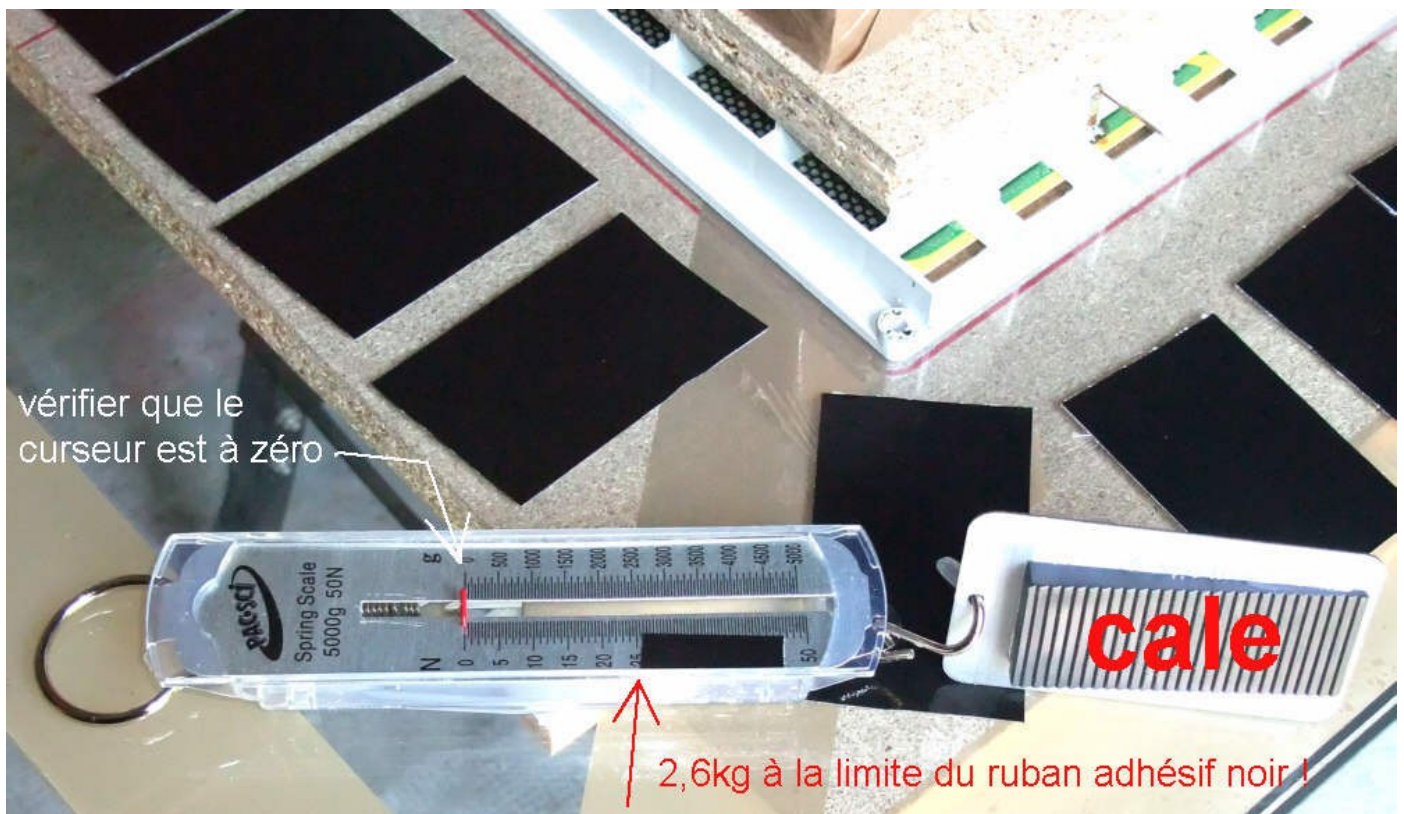
La table de travail en bois sera tracée au feutre indélébile rouge à la forme de deux grilles louvres , au dessus de ce traçage sera posée la dalle de verre , Le trait rouge doit rester visible quand les grilles sont posées, c'est un repère de positionnement indispensable:



On prépare le tendeur-peson à ressort en marquant d'un adhésif noir le poids de tension précise à assurer pour le diaphragme, à savoir 2,6 kg.



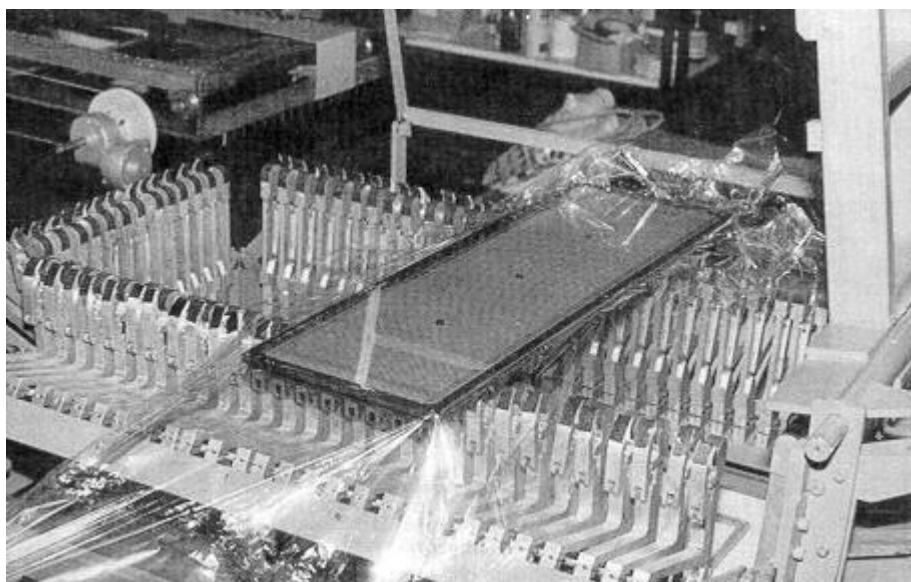
De l'autre côté de la palette où le ruban adhésif toilé de tension sera collé, on fixe une cale de 8 à 10mm qui assurera un éloignement constant du peson avec la dalle verre.



Une astuce que j'ai trouvée va permettre de faire une tension périphérique du film mylar nettement plus régulière que Quad ne le faisait avec sa machine à tendre et son four :



on remarque en effet sur les premières machines à tendre qu'il n'y a chez Quad que 3 pinces de tension sur la largeur et aucunes pinces aux angles tirant sur les 2 diagonales. Par la suite la machine sera améliorée avec des pinces plus nombreuses



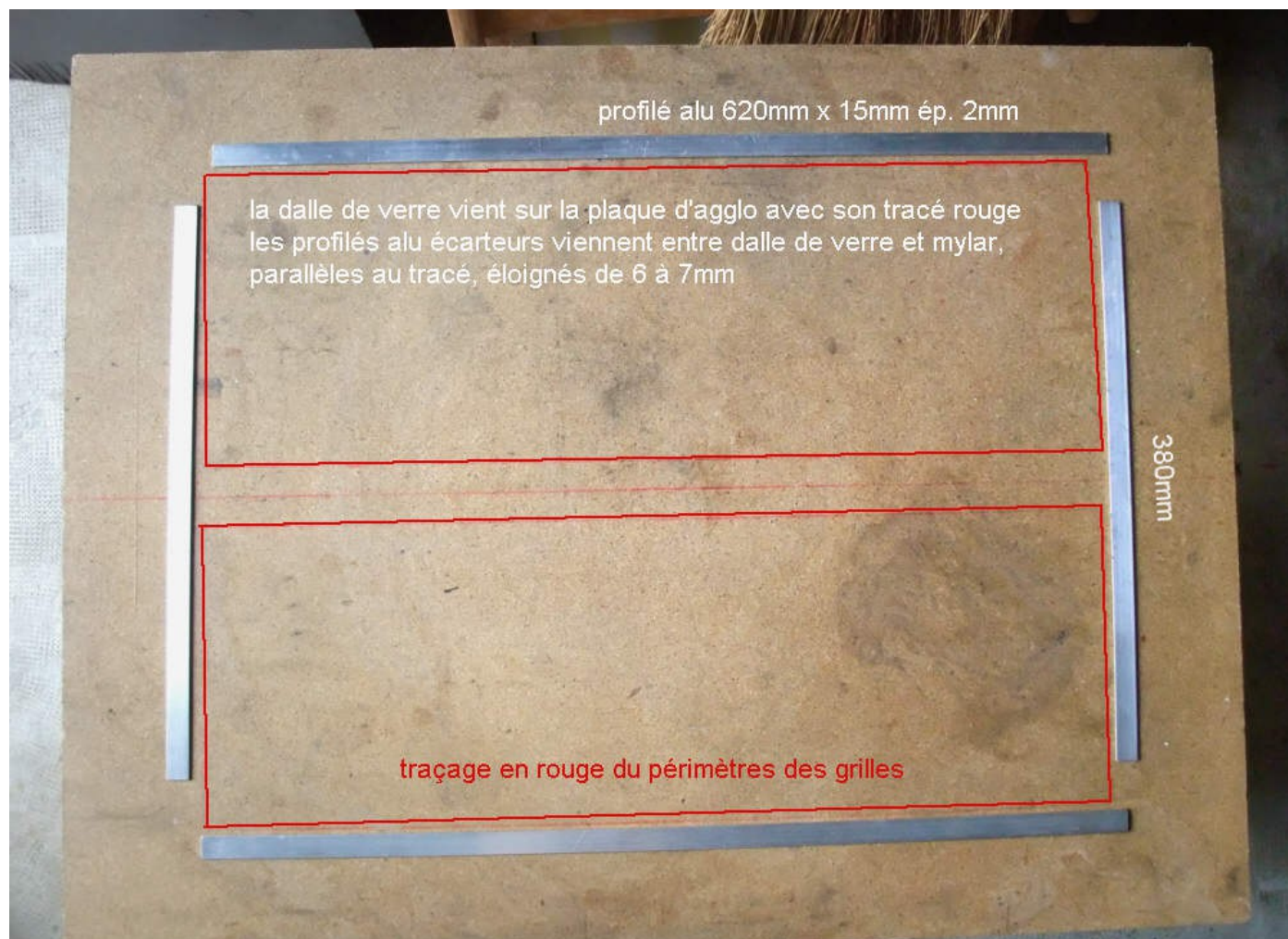
En dépit de ces pinces et de la stabilisation apportée par la cuisson, les dispersions de tension que j'ai mesurées sur les diaphragmes d'origine restent importantes.



On va faire mieux par un nombre de points de tension supérieur, par la régulation de tension générale au moyen des profilés écarteurs alu 2mm et enfin par la patience... à savoir un long temps de rodage.

Ces écarteurs sont taillés dans un profilé alu plat de 2mm x 15mm (Castorama), attention les coupes doivent être limées et adoucies pour ne présenter aucune aspérité qui serait fatale au mylar en tension en effet ces profilés sont placés sur la dalle de verre et le mylar sera tendu par dessus.

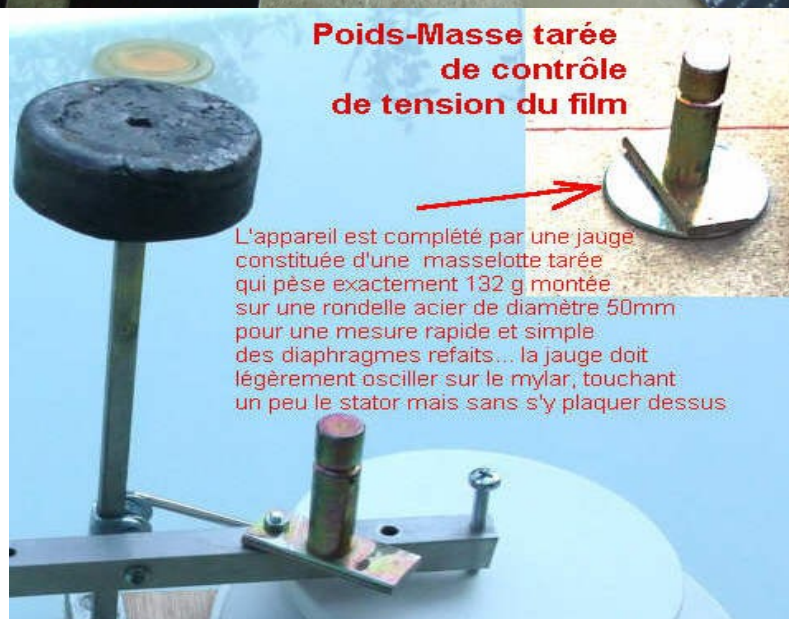
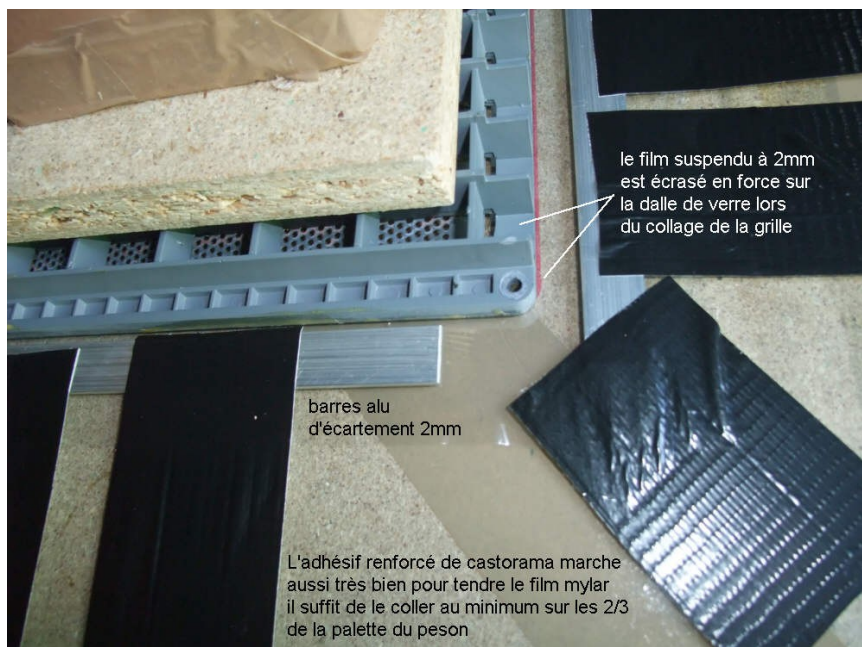
Quand on déroule le film mylar, on le coupe au fer à souder panne fine ronde, et



on le fixe pour débiter la tension par ses diagonales.

**Alors qu'il est ainsi un peu tendu on vérifie son état de surface** et on cherche la moindre trace d'une petite lésion ou mini coupure, je me suis fait avoir ainsi faute de contrôle visuel préalable minutieux. La moindre mini fente de 2 ou 3mm de long, quasi invisible, fendra comme un bas qui file lors de la tension finale à 2,6kg. Prendre un film neuf s'impose en cas de doute !

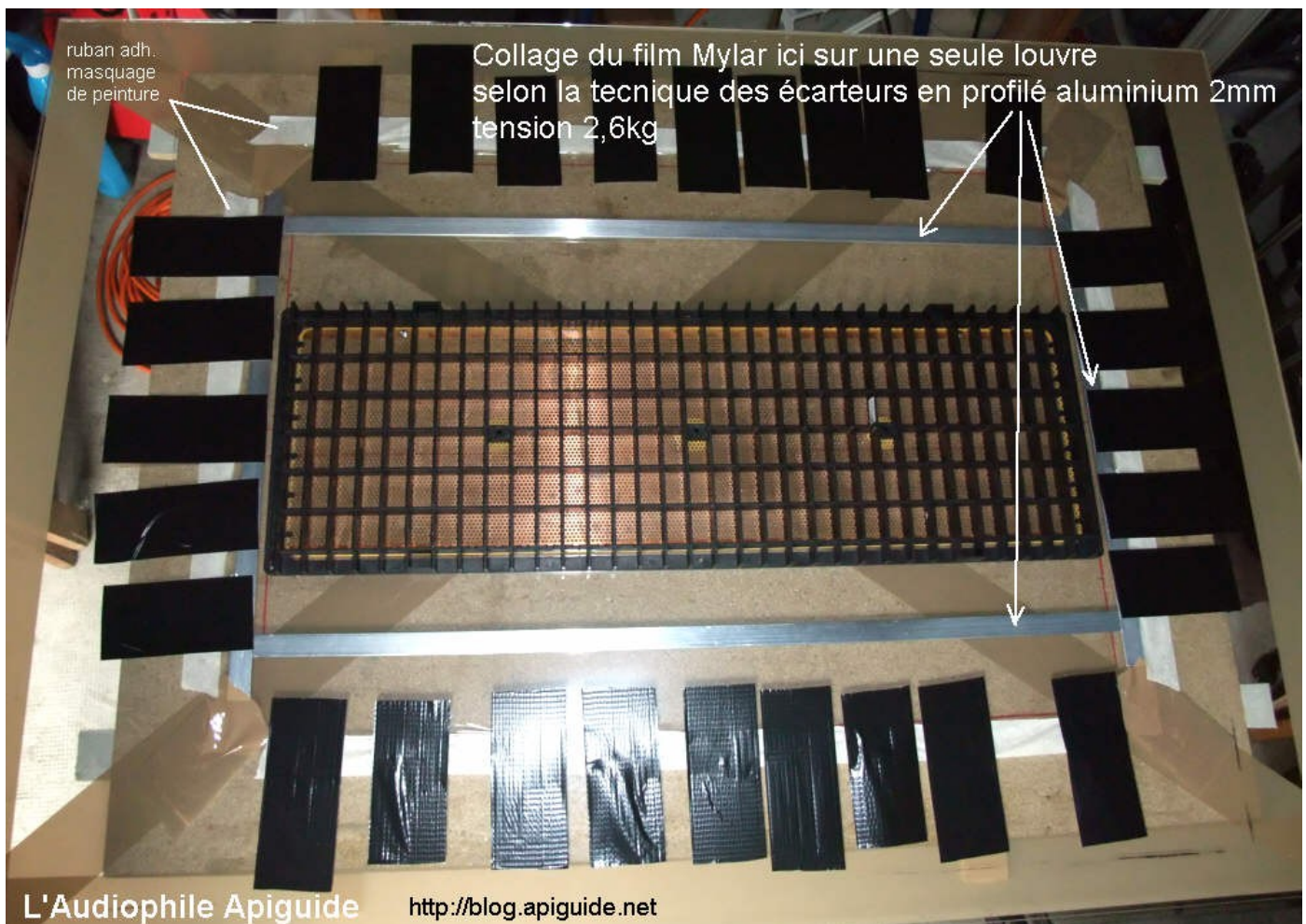
Ainsi placé sur les profilés alu le mylar sera écarté de 2mm au dessus du verre, sur la zone où deux diaphragmes pourront être montés en même temps, côte à côte, ceci **si on est à la fois économe en Mylar, pressé et assez habile.**



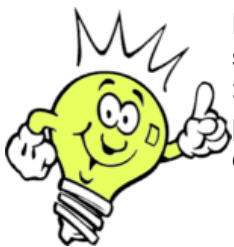
**La jauge de poids, visible ci-dessus dans l'angle haut à droite, de 132g sur un diamètre de 50mm ne doit pas toucher la dalle de verre ! Alors on est sûr que le film mylar est bien tendu !**



Si on veut faire encore du bon travail mais plus facilement, c'est un peu plus long, on ne monte qu'un seul diaphragme à la fois (photo suivante) et du coup les 4 côtés (et non 3) d'une grille seront régulés en tension par les écarteurs alu, les profilés alu de 620 mm pourront alors être écartés davantage des grilles, ce qui est moins risqué :



Quand on va poser une grille à l'envers (munie de son trait de colle spéciale) sur le mylar, si on a choisi de faire 2 diaphragmes en même temps, on se centre bien sur les 2 rectangles tracés en rouge. Ce placement précis n'est plus aussi critique si on ne monte qu'un seul diaphragme.



La tension du mylar à 2,6kg sera accrue et régularisée par le forçage des 2mm qu'il doit subir.

>>> Ne pas déplacer la grille une fois posée et mettre immédiatement le gabarit de pression en aggloméré et les poids, briques, pavés ou packs d'eau, avant de passer au collage du second diaphragme. Sinon, attendre le bon séchage de celui-ci.

**Attention !** Avant de poser la grille avec sa bordure encollée sur le film mylar, il faut s'assurer une dernière fois que le stator est bien solidaire de la grille, partout, et s'assurer qu'aucune poussière, aucun poil ou cheveux ne s'est déposé sur le mylar. Pour éviter tout risque, on dégraissera avant collage le mylar avec un chiffon de coton très doux non pelucheux imbibé d'alcool à 90°.

L'encollage de la bordure de grille se fait une grille après l'autre. On fait un trait de colle régulier, continu tout autour, on place la grille sur le mylar, on met le gabarit en aggloméré et les poids dessus et seulement ensuite on encolle la seconde grille...Il faut faire très attention à **ne pas encoller la mauvaise grille**, celle qui porte le stator garni de la gaze blanche, comme ci-dessous :



Ci-dessus c'est bien la bonne grille à encoller, mais pas le bon stator ! L'erreur n'est pas la grille, c'est le stator avec gaze blanche qui ne devrait pas être ici !

Il faut poser la grille encollée en une seule fois en se guidant sur le gabarit tracé en rouge sous la dalle de verre, peu importe si on n'est pas pile dessus, une fois posé on ne boule surtout plus, on met l'aggloméré et les poids dessus.



On remarquera que mes briques sont emballées dans du PVC adhésif afin qu'aucune poussière ou débris de brique ne tombe sur le Mylar !

Les deux grilles mises sous presse, on laisse prendre la colle pendant 48h. Ensuite à la pointe fine ronde chaude du fer à souder, on découpe le mylar à un cm au large, adhésif noir de traction compris. On n'utilise surtout pas un cutter, on ne fait aucune traction sur le film encollé fraîchement sur la grille. On enlève alors les poids, le gabarit en agglo et on peut alors soulever la grille tout doucement, sur un côté d'abord car le film Mylar peut faire ventouse sur la vitre. On la met de côté à l'abri et on fait de même avec l'autre grille.

Ensuite grille vers le bas, diaphragme sur le dessus, on va délicatement enlever au fer chaud le lambeau de mylar qui reste tout autour, ceci au ras du plastique de la grille. Comme on fait vite, ce dernier n'a pas le temps de fondre, le mylar lui est si fin qu'il fond instantanément. On tient le ruban de Mylar à couper d'un main, on l'écarte sans le tendre pour ne pas le rompre et on passe le fer à souder de l'autre main en se tenant en dessous de la grille qu'on aura placé au bord de la table de travail. Ainsi on ne risque par un coup de fer chaud maladroit qui détruit irrémédiablement le diaphragme tout neut neuf .

Les grilles une fois bien propres tout autour il reste encore à percer les trois petits cercles dans le Mylar autour des 3 vis centrales, dont je rappelle qu'il ne faut pas perdre les rondelles métal d'écartement.

Cette étape est assez stressante car on risque de perdre tout le travail accompli. Il faut une main sûre et qui ne tremble pas. On peut poser un calendrier des postes en travers sur le diaphragme pour que la main qui tient le fer (panne fine ronde de 2 ou 3mm) trouve un léger appui, cela sécurise, il faut que la pointe du fer décrive un petit cercle régulier autour du plot de vis. En fait c'est facile, il suffit d'avoir confiance dans son geste.

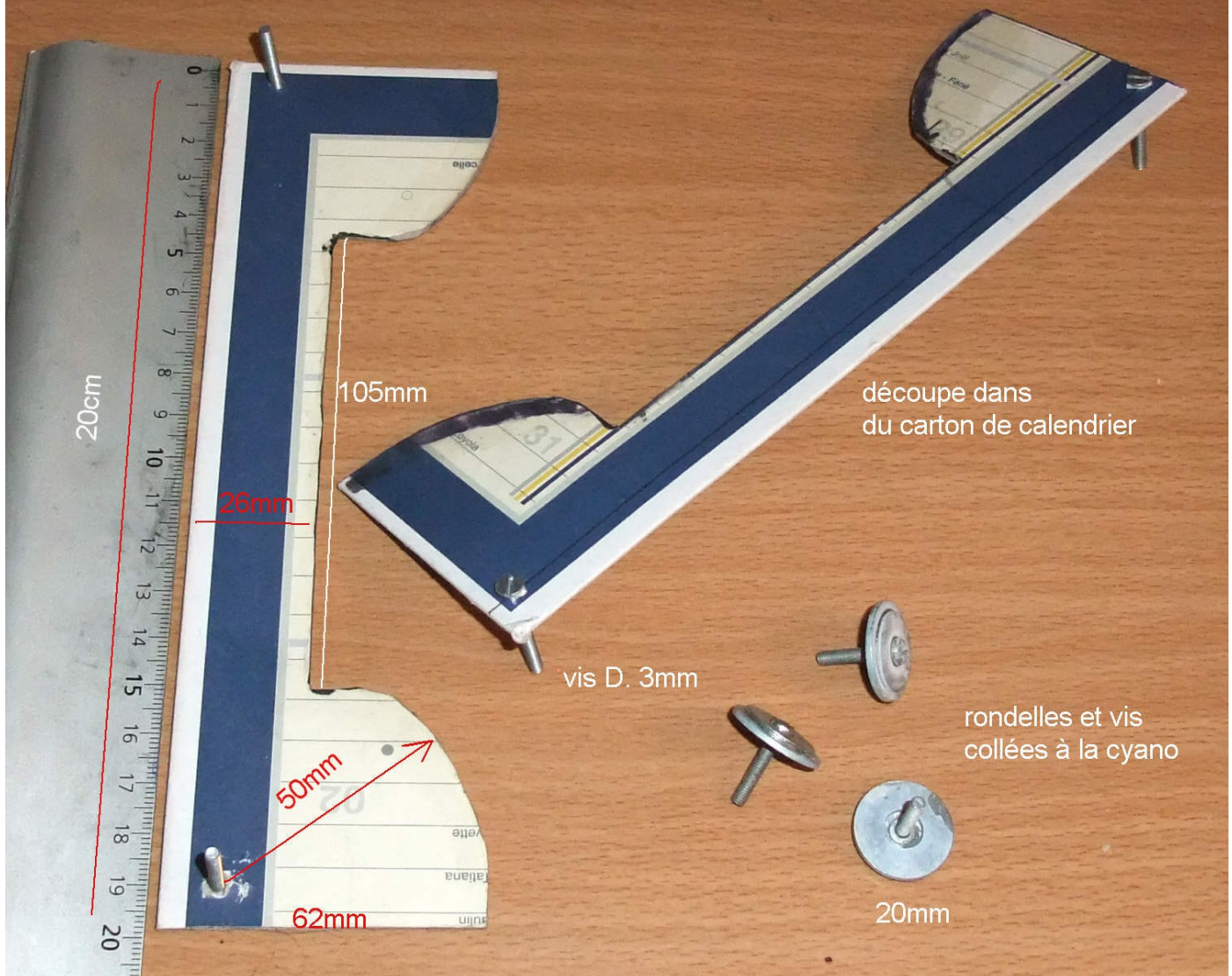


Voici comment le trou fait au fer à souder dans le Mylar va se présenter... sauf qu'ici je m'étais planté en intervertissant les stators. On fera attention à bien enlever la petite rondelle de Mylar qui reste au centre sur le plot, sans laisser tomber le moindre débris entre stator et diaphragme !



Pour la suite il nous faudra d'abord faire des caches, des masques, pour les trous centraux et pour les bordures, pour ensuite passer le coating

## Masques amovibles avant passage du coating des diaphragmes



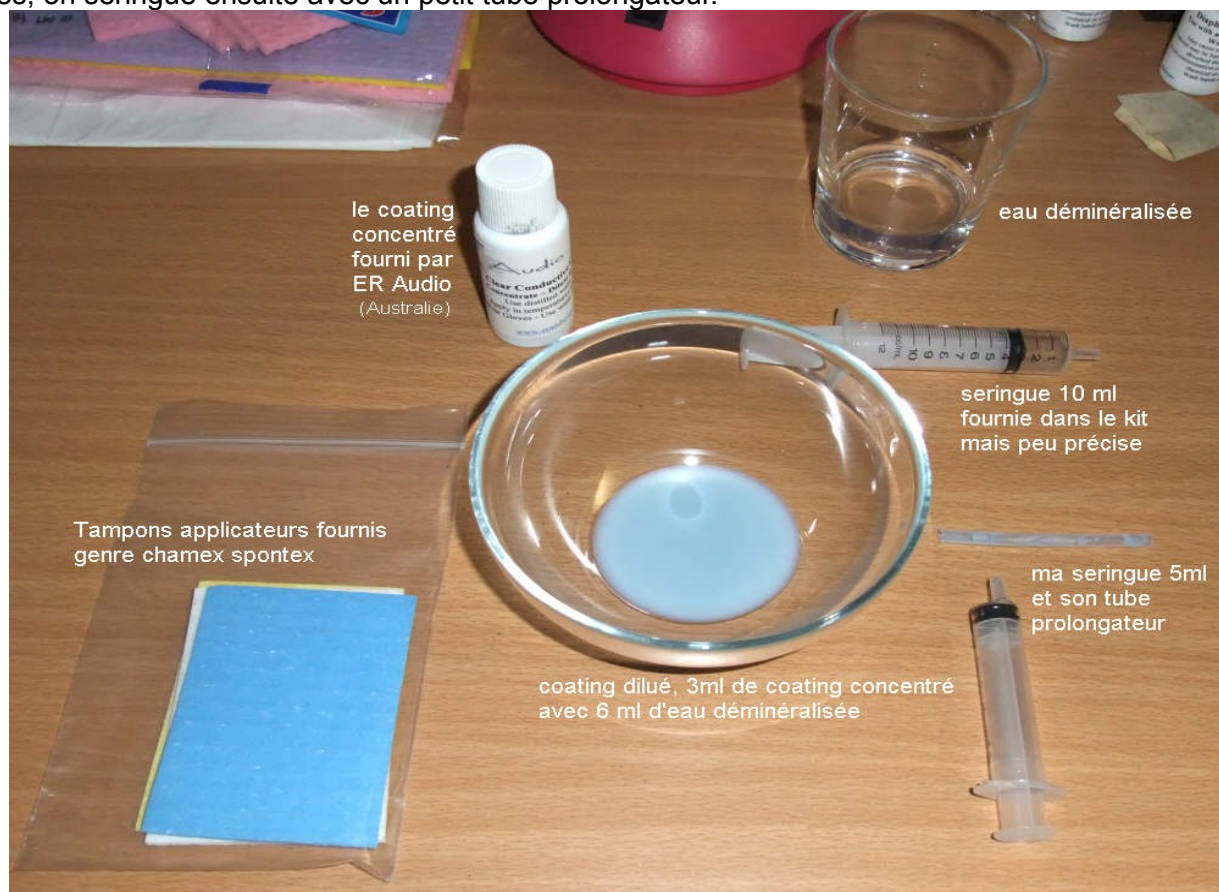
Les vis permettront un parfait positionnement dans les trous des grilles. Comme ci dessous, ainsi les zones qui ne doivent surtout pas recevoir de coating seront protégées.

Voici des caches bien placés mais c'est la grille qui n'est pas la bonne !

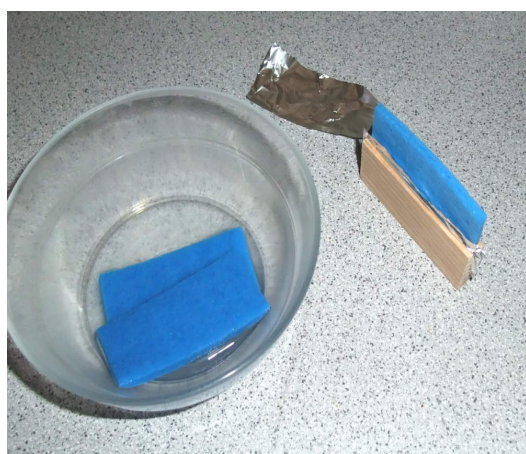


Ensuite on prépare le coating, qui est livré par ER audio sous forme concentrée, donc à diluer.

La première étape consiste à diluer le concentré. Il faut bien agiter le flacon livré par ER audio auparavant, hélas cela génère des bulles qu'il ne faut pas ensuite aspirer avec la seringue, sous peine d'erreur de dosage. J'ai préféré une seringue 5ml plus précise pour soutirer 3ml. Après agitation on laisse reposer 3 minutes, on seringue ensuite avec un petit tube prolongateur.



Pour un dosage précis de la quantité nécessaire pour un diaphragme on va utiliser un compte goutte. L'astuce va être de préalablement imprégner le bas du tampon répartiteur, ainsi il ne pompera pas ce qui est utile du coating à étaler.





Dosage précis de 1ml, sans microbulles, pour un diaphragme. Cette dose de 1 ml représente 20 gouttes qui vont être déposées comme suit sur le mylar du diaphragme et ensuite étalées avec le tampon dont le bas est déjà imprégné : l'étalement du coating, croisé et régulier est important. N'en faire que deux passages aux traits bien chevauchants, lentement mais ne pas s'arrêter, ne pas insister.

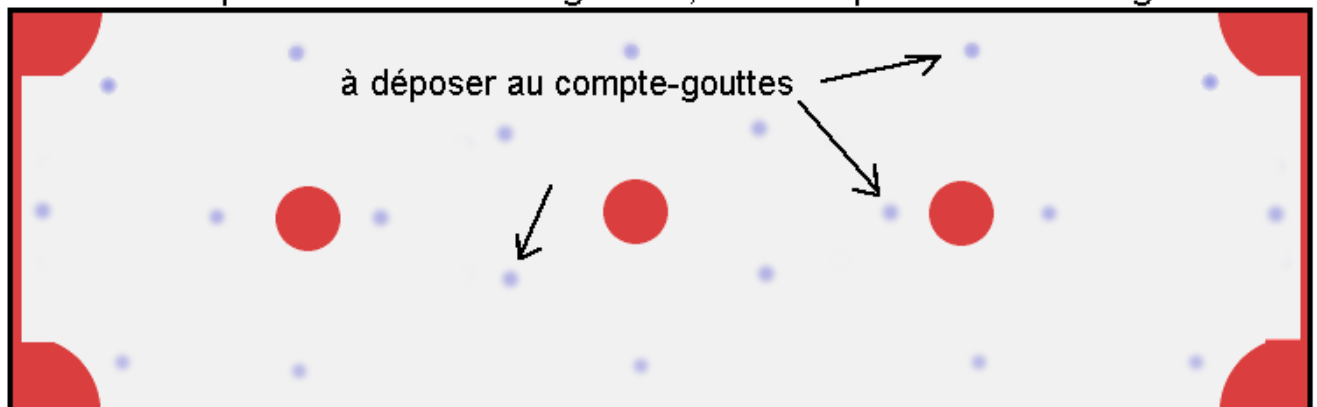
Cette technique permet un film coating autrement plus régulier que celui d'origine fait par Quad au pistolet avec en outre des barres de maintien des caches qui masquaient en partie le jet pulvérisé !



Vue la quantité de coating dont on dispose on peut s'entraîner sur un film mylar tendu sur une assiette par exemple.

Contrairement à Quad dont le coating était noir, au carbone, ce coating de ER audio est totalement

1 ml représente environ 20 gouttes, à bien répartir avant étalement...



étalement en biais du bord large vers un peu au delà du centre

second étalement croisé du centre vers le bord large

transparent après séchage. Dès qu'on l'a passé, en lumière rasante on peut vérifier si le travail est bon.

Il m'est arrivé de rater les premiers coating, en même temps que je faisais l'erreur de stator ( mais après avoir rénové 16 cellules je pense enfin bien maîtriser le truc!)

voici la photo d'un ratage:



Par contre voici ci-dessus un coating réussi :



Inutile de préciser que cette opération ne peut pas se faire dehors en plein vent mais impérativement à l'intérieur, sans courant d'air, sans mouches, sans chat qui se promène dans la pièce. Après 24h de séchage, on remonte ensemble les deux parties de la grille avec la bande alu de contact, en serrant les 3

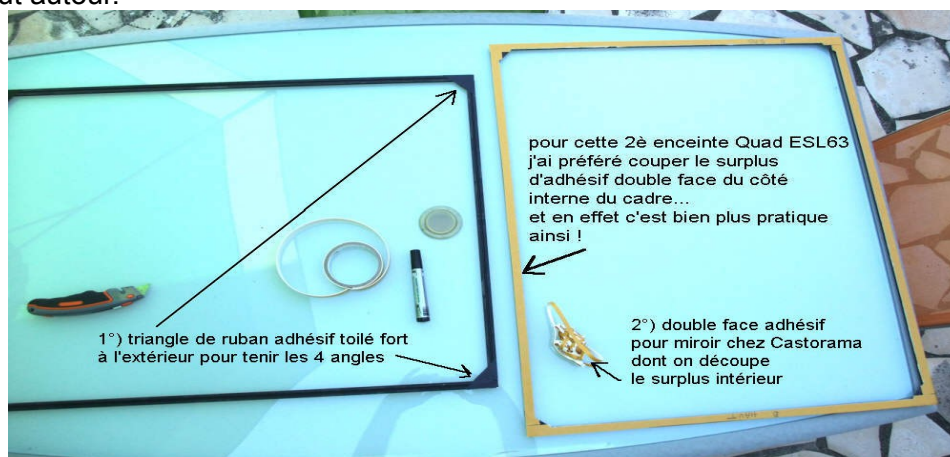
vis centrales sans oublier les 3 rondelles. On conserve à l'abri de la poussière en attendant d'avoir fini les 3 autres cellules pour les remonter, sans se tromper ni de place ni de sens, dans le cadre support de l'enceinte.

Mais avant de remonter les cellules, il faut remettre toutes les pattes griffes de contact, et toutes les resouder sur la stators. Chaque patte sera ré étamer avec de la soudure neuve, sans surplus de soudure, L'étamage doit être plat, très fin, de façon a avoir un bon contact patte/stator. On chauffe par dessous et d'un seul coup la soudure prend, avec un apport mini de fil de soudure 1mm, juste pour noyer le U de la patte. Là il faut bien maîtriser la chose pour ne pas projeter par mégarde des micro gouttes de soudure vers le diaphragme.... tout serait à refaire !

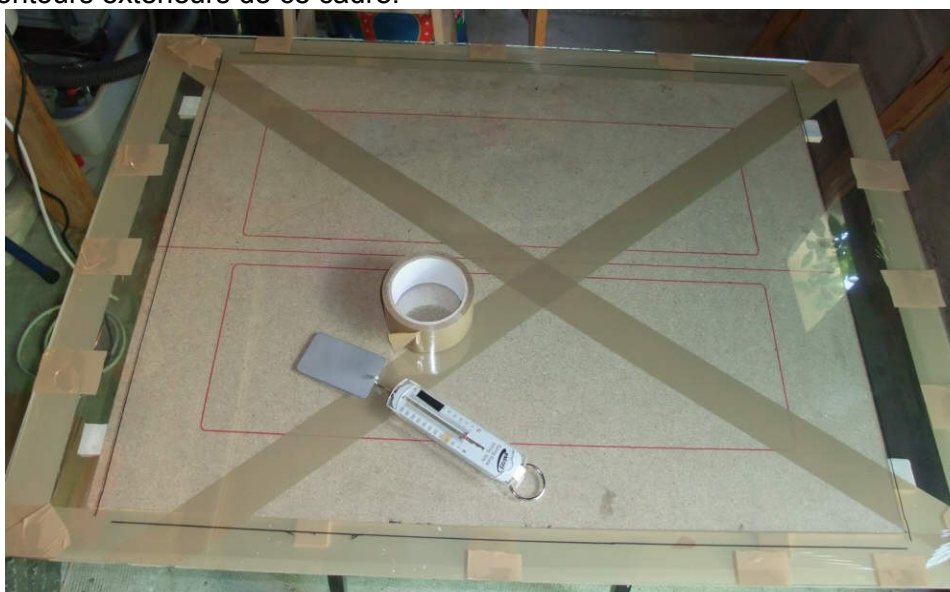
On remonte ensuite les quatre cellules sur le châssis fixe ou mobile (selon les séries, anciennes ou plus récentes), on refait alors le câblage avec les mêmes fils que l'on a conservés.

Il restera à refaire les cache poussière, à changer les VDR, un condensateur non polarisé et probablement les deux porte fusibles secteur dont le plastique devient très fragile et se trouve même fendu au fil de années.

Les cache poussière anciens sont nettoyés de leur ancien film et de toute trace du vieux scotchmount, On se retrouve avec 4 cornières en plastique, souples, indépendantes. La première chose à faire est de constituer un cadre qui se tienne à peu près pour qu'il soit manipulable. Il faut une table large d'au moins 20cm de plus tout autour.



On met le cadre de côté et on utilise notre table verre de travail pour y tendre le film Mylar, le même que l'on a utilisé pour les diaphragmes. Sur la table on aura tracé au feutre noir sur l'aggloméré en dessous de la dalle verre les contours extérieurs de ce cadre.



On y tend le film mylar coupé aux dimensions du traçage plus 1cm . La tension se fait au peson à seulement **700 grammes**, et quelques bouts de ruban adhésif PVC emballage suffisent à le maintenir sur la dalle de verre. On enlève la pellicule papier jaune de protection du double face du cadre en cornières.



Se mettre à deux face à face de chaque côté de la table de travail permet de faire plus facilement le placement du cadre sur le Mylar tendu car le cadre se déforme vite.

On appuie bien l'adhésif contre le Mylar, On découpe au fer à souder le pourtour du Mylar qui déborde directement sur la table en verre. Le cadre cache poussière est prêt à être remonté. E c'est là que les choses se corsent. Car quand on va reclipser les cornières sur le jonc alu périphérique des ESL63, des plis vont apparaître : on les voit ici



alors que le cache-poussière est seulement glissé pour être présenté avant son clipsage. Ces plis sont disgracieux certes, mais surtout pas bons du tout pour le son et pour la transmission de l'onde générée par les cellules. Ils doivent impérativement disparaître et au moins réduits au minimum lors du clipsage. Une fois clipsé on pourra fignoler la tension du Mylar pour gommer les plis bruyants. On se rend compte de la

mauvaise tension en soufflant sur ces zones, elles bruissent comme un orage au moindre souffle. En théorie un bon sèche cheveux puissant suffit à chauffer le Mylar au endroits où il reste des plis.

### Facile à dire mais O combien délicat à faire.

**En effet le Mylar est insensible à la chaleur sauf dans les quelques degrés juste avant qu'il ne fonde, sur cette courte marge de température, il se rétracte.**

La difficulté est de parvenir à atteindre ce seuil sans le dépasser et pour cela il faut se mettre avec le sèche cheveux puissance maxi, près du Mylar mais pas trop, et surtout ne pas laisser le sèche cheveux immobile. Toujours en mouvements réguliers de 25 à 30cm parallèles au film sur la zone des plis à gommer. Ce peut être long, on a tendance à vouloir accélérer les choses, on insiste et.... hop on a un trou dans le Mylar, et encore des plis ! Bref, c'est une galère, mais c'est faisable avec de la patience.

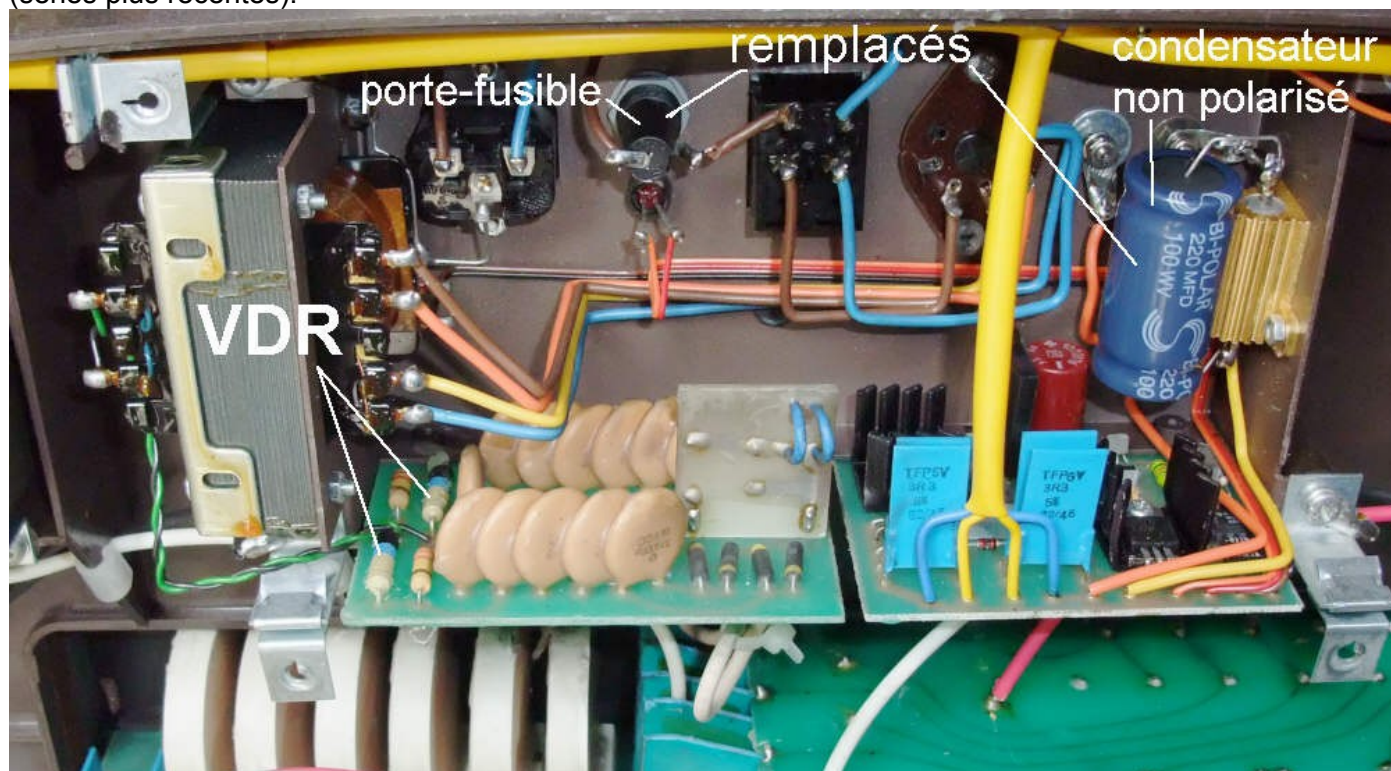


On peut tolérer un petit trou dans le Mylar des cache poussière, ce trou dû à une maladresse dans la manipulation du sèche cheveux sera souvent placé aux angles, là où les plis adorent se concentrer. Il suffira de le colmater avec le collage d'une « rustine » extérieure en adhésif marron PVC emballage, de 2cm plus large que le trou. C'est suffisant, ça tient bien, c'est inaudible par la suite.

**Les autres rénovations à prévoir**, et d'abord celles dues à l'âge de ces enceintes Quad ESL63. Ce sont, les VDR, les condensateurs d'entrée ligne. Il faut aussi remplacer les toutes premières bornes HP à clips par des bornes femelles banane 4mm châssis, remplacer les vieux porte-fusibles (ceux ronds à vis, pas ceux à tiroir)

et ensuite en options, 1°) ajouter des barres accordées de tension dorsales (ça, c'est une bidouille à moi) et 2°) faire des caissons supports pour y poser les ESL63 à la bonne hauteur, qui soient aussi des bass-traps accordés.

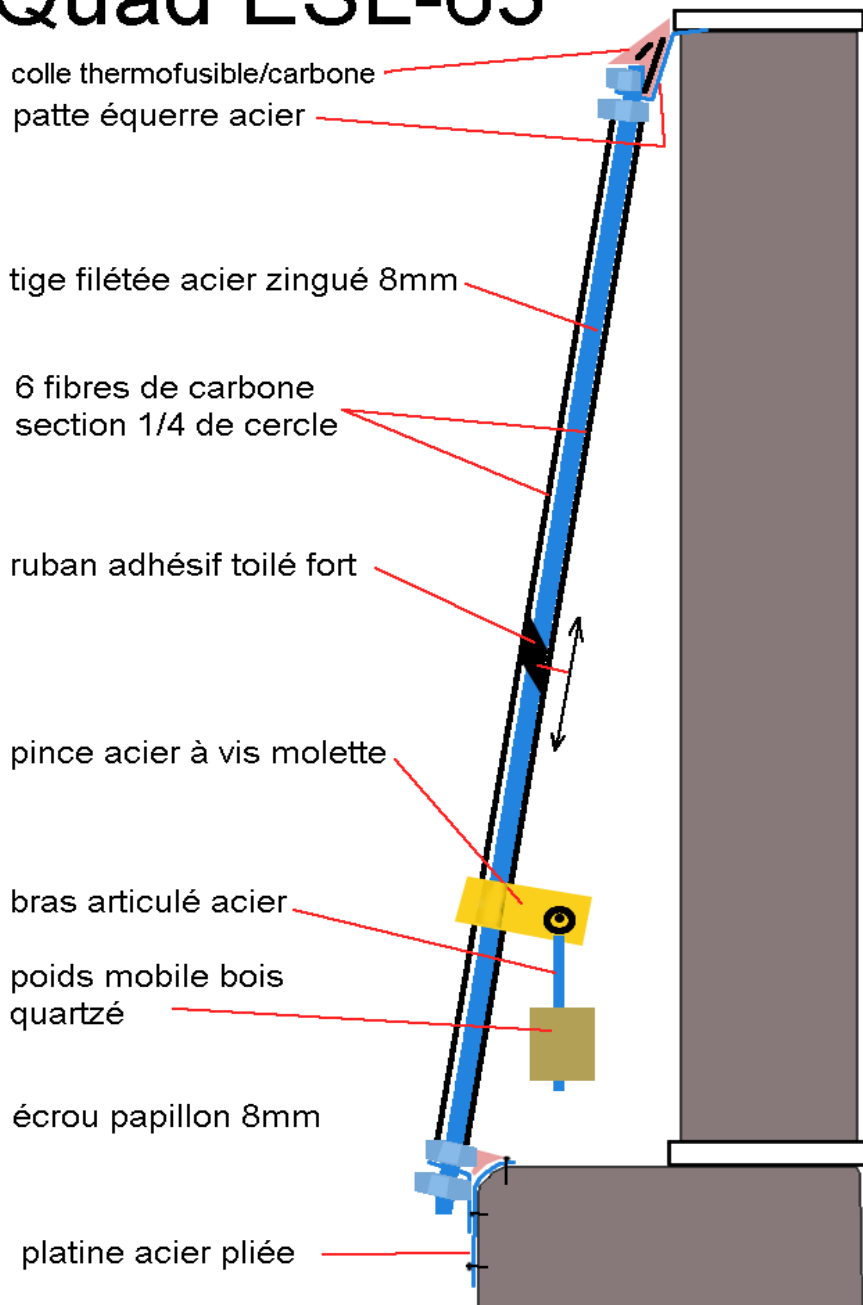
Les VDR sont les résistances variables de sécurité. Elles chauffent et changent de valeur avec un effet de seuil qui doit être précis mais qui se modifie avec le temps. Mieux vaut les remplacer par des neuves. Selon les séries de fabrication chaque enceinte en comporte soit deux (séries anciennes), soit une seule (séries plus récentes).



Les Quad ESL 2805 , les panneaux successeur des ESL63, mais avec les mêmes cellules, ont été pourvus d'une barre de tension dorsale. Cela donne de la rigidité à la structure et ne peut qu'être favorable à la musique encore que les ESL63 étant dépourvues de tout coffret, il n'y ait aucun « son de boîte » à craindre.

J'ai voulu faire mieux avec une barre mixte acier/fibre de carbone, amortie en outre par une masse déportée quasi pendulaire, quartzée. Et comme toute mes bidouilles c'est l'oreille qui a dictée mes choix.

## Quad ESL-63 "TENSORSTAB"



Et voici ce que cela donne dans la réalité : les barres doivent être juste assez en tension mais pas trop...



Le réglage de la hauteur de la pince jaune se fait par écoutes successives. La fixation haute est faite sur la tablette bois, la fixation basse par des vis pozzi agglo courtes directement prises dans le plastique assez tendre du socle technique, sans risque pour les composants, les pointes des vis ne dépassent que de 2 ou 3mm à l'intérieur.

Les ESL63 ne doivent pas être posées directement au sol. Cela leur donne une coloration qui accentue trop le bas médium-grave et ça brouille le message par une réflexion trop rapide sur le sol. En outre elles ne sont pas à hauteur d'oreilles pour leur centre d'émission, quand on est assis dans un fauteuil ou sur un canapé. Les étriers en fer proposés par Quad ne m'ont pas plus musicalement. Mes caissons blocs sonnent mieux !

### **Caissons pieds à roulettes pour les ESL63**

Mes blocs caissons supports sont en agglo 19mm, vissés collés  
dim extérieurs L 50x P 27x H 15 cm

3 pieds à roulettes boule nylon, Hauteur au dessus du sol 55mm

- 2 roulettes devant et une derrière
- ceci a été calculé pour ma hauteur d'oreilles au point d'écoute
- dessous le caisson, déporté et désaxé vers l'extérieur, et symétriques pour chaque caisson est percé un évent rectangulaire 9 x 6cm (sans aucun tube) soit un accord vers 100Hz (ceci est

valable pour ma pièce d'écoute à moi)

- au départ j'avais fait un évent 12 x 9 cm (accord 150 Hz) et modulable par une pièce en aggloméré découpée en L réducteur déplaçable jusqu'à 5 x 4cm (accord 70 Hz)
- le bon choix est alors à faire par chacun à l'oreille! Moi j'ai opté pour 9x6cm et refait une plaque de fond définitive.
- Des butées en bois sur le dessus du caisson calent l'arrière des enceintes, 2 taquets devant calent les pieds avant des Quad.
- Les Quad ESL63 sont seulement posées dessus ces blocs à roulettes, et du coup elles sont facilement déplaçables car rangées en angle de pièce en dehors des concerts.

On peut bien sûr les peindre. J'en avais fait aussi pour la seconde paire d'ESL63 que j'avais rénovées, ces blocs ont été donnés à leur heureux acquéreur. On les voit ici, posées sur ces caissons :



Voilà, vous savez tout. Il ne vous reste plus qu'à vous lancer, en prenant tout votre temps.

C'est parfaitement faisable et le résultat dépassera vos espérances, après un ou deux mois de rodage des ESL63 et une bonne euphonisation de tout votre système, chaîne hi-fi et contexte électrique et électromagnétique.

Bonnes écoutes,

Cordialement vôtre,  
L'Audiophile Apiguide

blog <http://audiophile.apiguide.net/>