Fabrication d'une bombarde basse

Ewen d'Aviau et BB. Ninob, Novembre 2013

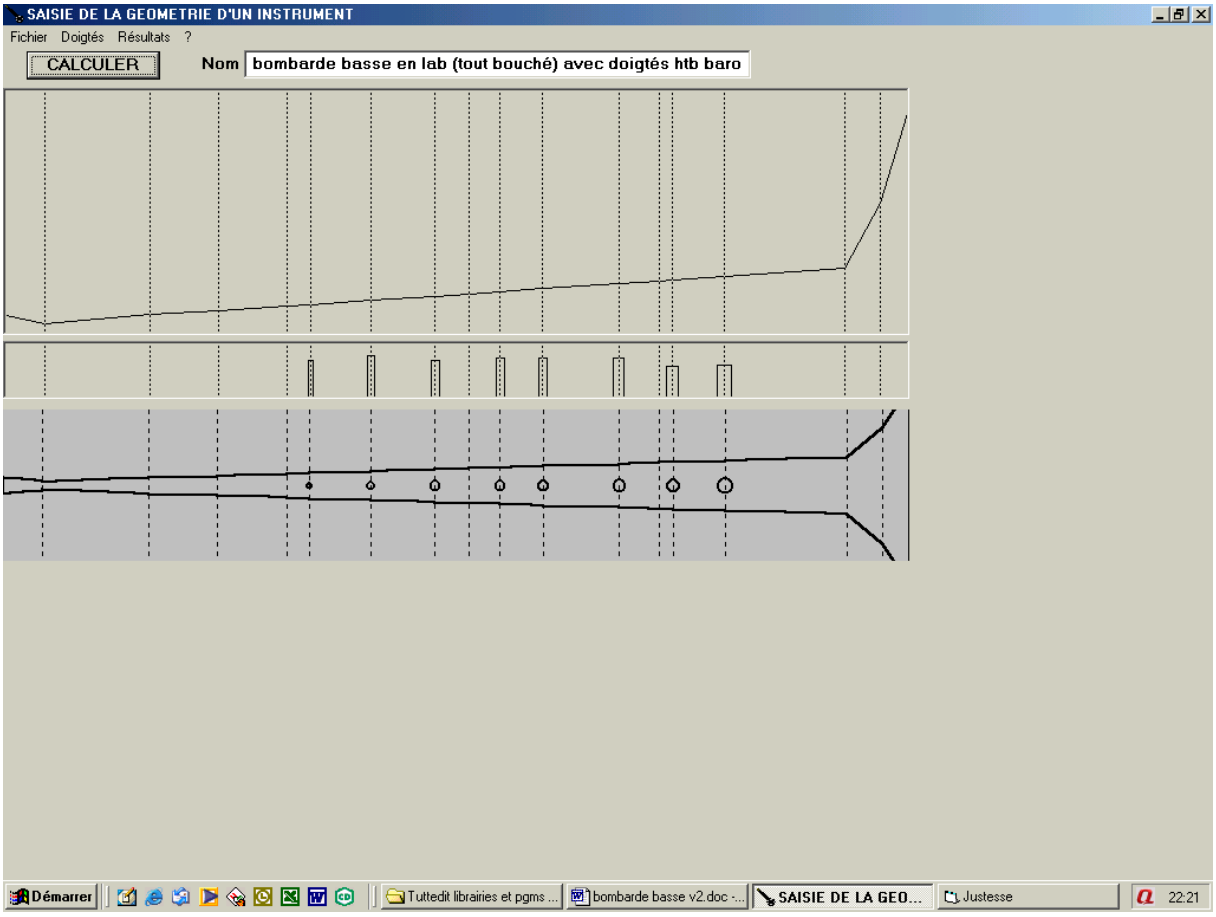
Le porteur du projet : Ewen d'Aviau de Ternay, dans l'atelier de BB Ninob

La conception

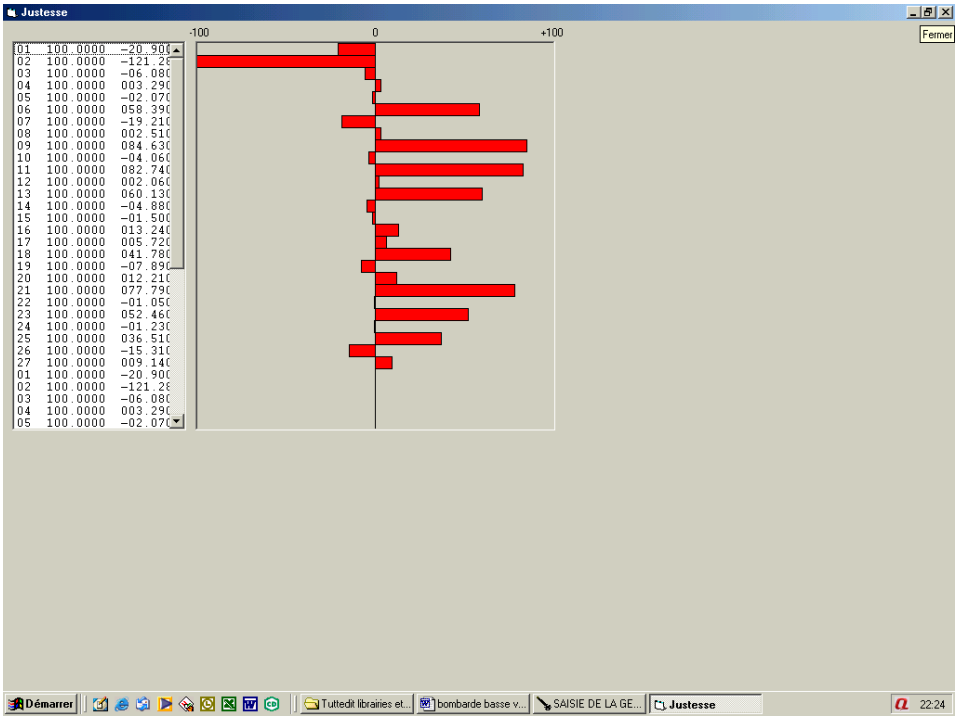
D'après Ewen d'Aviau, certains bagads bretons souhaitent avoir des bombardes de tessiture basse, pour enrichir les combinaisons de timbre ou faire de la polyphonie. Les projets farfelus à la frontière entre l'acoustique musicale et la facture instrumentale font notre bonheur. Nous avons donc conçu avec le logiciel Tutt (réf. 1), puis fabriqué ensemble une bombarde basse en sib, à la double octave de la bombarde en sib ordinaire (fichier Tutt « bombarde basse avec doigtés de hautbois baroque.dat »). Cet instrument est en sib au sens des bretons, c'est à dire qu'il produit un sib quand les 6 trous de base (1 à 6) sont bouchés. La note la plus grave est un lab, ce qui rend l'instrument à peu près inutilisable en dehors de la Bretagne. C'est un instrument diatonique, auquel nous avons donné un doigté naturel, celui de la bombarde ou plutôt du hautbois baroque. Ces deux instruments ont un doigté identique sur les notes naturelles. La différence principale vient de l'adjonction d'une clé fermée de mib (si bécarre en notes réelles pour la bombarde basse) pour l'auriculaire main droite du hautbois baroque. Il nous a paru utile d'adopter cet ajout car il permet d'améliorer la justesse et l'émission de toutes les autres notes sans pour autant dépayser exagérément les sonneurs de bombarde traditionnels.

Dans l'esprit « bombarde », la conicité de la perce est très accentuée, pour donner à l'instrument un son puissant. En cohérence avec cette option, les trous latéraux sont larges. Les doigtés de fourche sont sacrifiés. Tous les trous latéraux sont couverts par des clés sauf les trous 1 et 4.

La perce est un tronc de cône quasi parfait, terminé par un pavillon très évasé, mais sans la discontinuité au raccord présente dans les petites bombardes. L'ajustement fin de la justesse des octaves a été fait en jouant sur les hauteurs des cheminées des trous latéraux.



Le plan de perce de la bombarde basse : un bête tronc de cône avec quand même quelques astuces au niveau des cheminées des trous latéraux pour assurer la justesse des octaves.



La justesse prédite par le logiciel Tutt. Si l'on se fie au calcul, les doigtés de fourche, qui figurent dans le diagramme, vont sonner trop haut. Tant pis, il s'agit d'un instrument diatonique !

La fabrication
La fabrication en bois aurait demandé un baobab…Nous choisissons de fabriquer cette bombarde selon la technique de la fibre de verre-résine polyester sur moule mâle (réf. 2). Le moule mâle en aluminium tourné donne la forme de la perce. On l'enduit de cire de carrossier pour permettre le démoulage, puis on le recouvre de plusieurs couches de tissu de verre (en fait, de la chaussette) imprégnée de résine polyester. Cette technique est précise sans nécessiter d'outillage sophistiqué, et donne des instruments solides et légers. Et puis le composite verre-polyester ne craint point l'humidité. Pour un instrument de plein air destiné à la Bretagne, c'est un atout. La fabrication (le moule était fourni par Ewen, 10 kg dans son sac à dos) n'a posé aucun problème. Deux exemplaires de cet instrument ont été produits en deux week-ends pleins. Voici les étapes principales.

Fabrication du corps de l'instrument, sur moule

Moulage du pavillon. Tissu de verre + résine polyester. Les techniques de la construction navale appliquées à la facture instrumentale. C'est salissant, ça pue, ça fait des instruments qui ressemblent à des mâts de planche à voile…mais c'est efficace !

Démoulage de la bombarde, au tire-fort. Il faut tirer à 300 kg, mais tout en délicatesse.

Les trous latéraux
La plupart des trous latéraux étant couverts par des clés, il faut fabriquer de cheminées : ce sera de petites sections de tubes PVC ou métal piquées sur le tube principal du corps de l'instrument.

Perçage des trous latéraux et piquage des cheminées sur le tube principal

Le corps de l'instrument avec ses cheminées latérales, et les premiers éléments du clétage

Le clétage

Les clés de la bombarde : des tiges de cuivre soudées à des rosettes de plomberie

Les montants de la tringlerie sont découpés dans de la cornière d'aluminium, puis collés en place au mastic époxy. La méthode est rapide, précise et efficace, mais le résultat est assez laid et le collage, fragile, doit ensuite être renforcé.

Soudage à l'étain du clétage sur les tringles

Le mécanisme de la bombarde. D'élégants élastiques bleus tiennent lieu de ressorts.

Le clétage très déporté a demandé deux mètres de tube et de tringle, et donne un toucher assez souple, plutôt désagréable.

Fabrication du bocal

Pour avoir une ergonomie acceptable, avec des positions de mains sans contractures ni tendinites, il faut tenir cette bombarde sur le côté du corps, comme un saxophone ténor ou un basson. Et pour que les mains soient à bonne hauteur et l'anche bien orientée, il faut un bocal coudé environ à 90°. Acoustiquement ce bocal prolonge simplement le tronc de cône de la perce de l'instrument. Ce bocal sera en tôle de cuivre roulée, brasée, puis coudée. Du travail de précision pour des apprentis chaudronniers. Ça va chauffer !

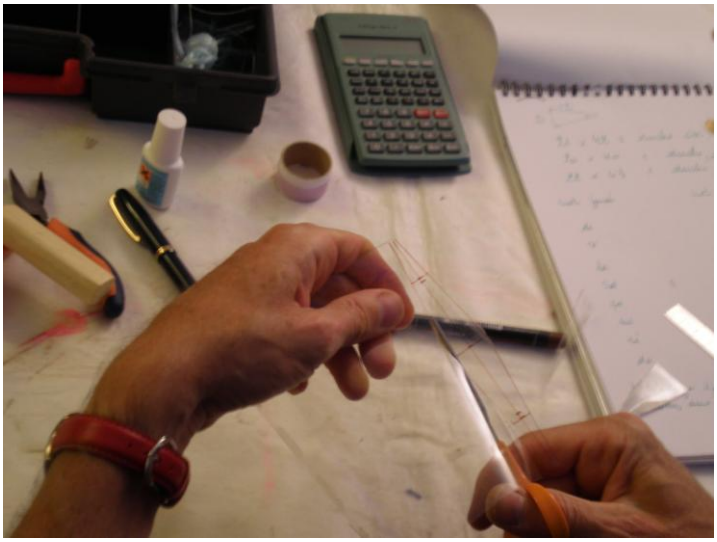
Le tube du bocal, roulé avant brasage. La tôle de cuivre 0.6 mm a été recuite avant mise en forme.

Brasage à l'argent du bocal.

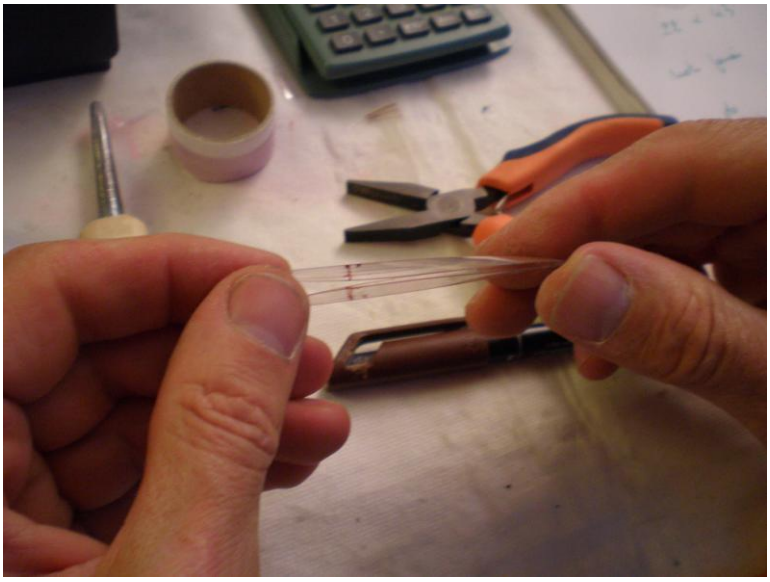
Une fois brasé, il reste à couder le bocal à 90°. Pour éviter les pincements, nous recourons à une astuce bien connue des plombiers scandinaves : on remplit le tube d'eau, on le met au congélateur et quand tout est bien gelé, on tord le tube à la main. La glace produit des craquements sinistres, mais la brasure tient le coup, et le tube ne se pince pas.

Fabrication des anches

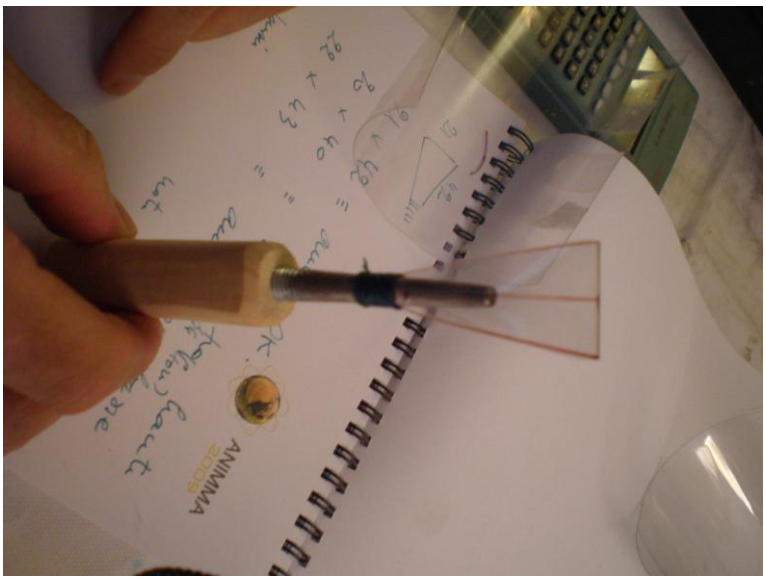
Nous optons sans hésiter pour des anches plastique, pour deux raisons : il faudrait se lever de bonne heure pour trouver les roseaux adéquats pour cette anche énorme ; et puis les anches en plastique renforcées fibre de verre, marchent très bien (réf. 3).



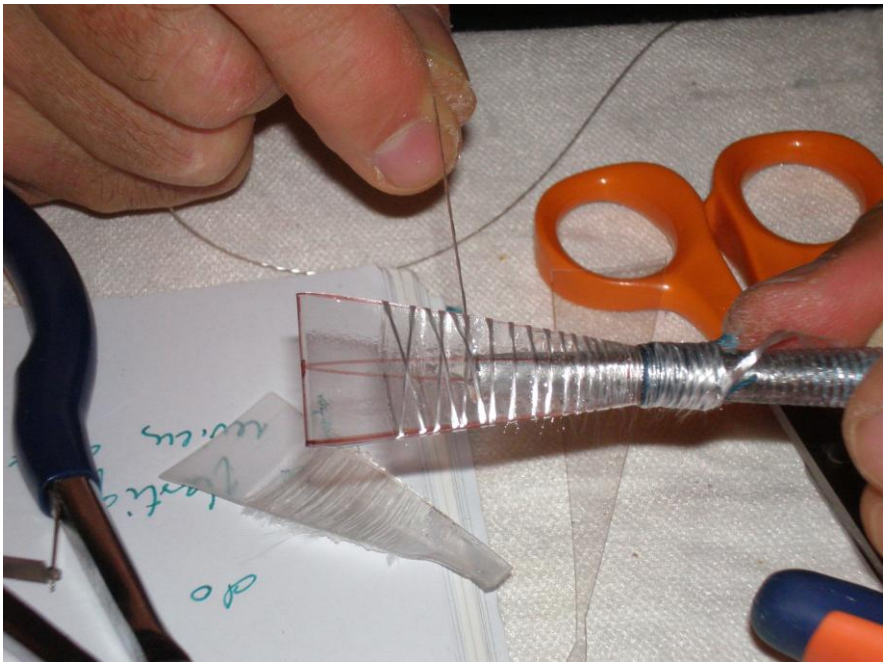
Découpage des palettes de l'anche dans du polyéthylène téraphtalate de 300 microns (PET, en fait, des bouteilles plastiques d'eau minérale gazeuse).On peut même boire la flotte avant d'utiliser la bouteille, mais c'est facultatif.



Mise en forme des palettes de l'anche par pliage

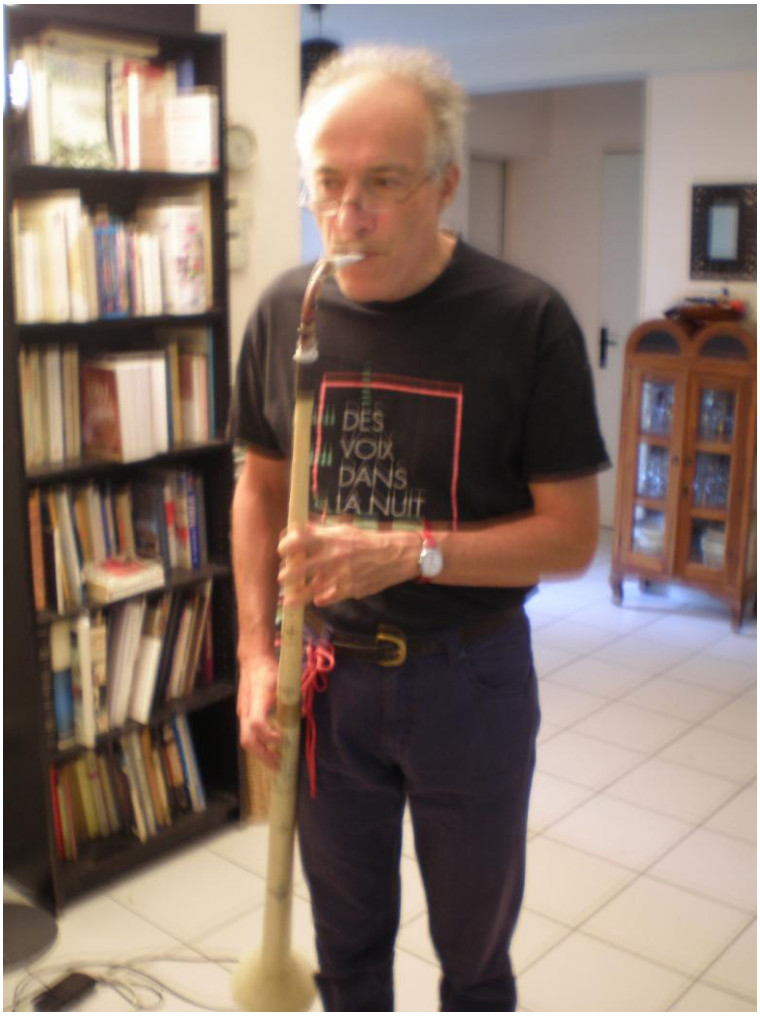


L'anche ligaturée sur son mandrin



Renforcement de la partie basse de l'anche par de la fibre de verre collée à la cyanoacrylate. Les renforts sont plus serrés vers le talon de l'anche.

On bague l'anche avec un fil de cuivre pour limiter à la fois l'ouverture et la surface vibrante, et ajuster ainsi à la fois le diapason et la pression de bouche de l'anche.



Dès qu'une anche est prête, on ne peut pas s'empêcher de souffler dans l'instrument, même s'il n'est pas fini. Les premiers essais ressemblent à des barrissements d'éléphant (en rut).

Premiers essais de la bombarde basse

Les calculs de justesse de l'instrument faits avec le logiciel Tutt assimilent l'anche à un volume effectif, dont la valeur dépend des dimensions géométriques de l'anche, de son ouverture et de la raideur des palettes (voir en réf. 3 l'article sur les paramètres des anches doubles, sur ce même site). A l'usage, les anches plastique+ fibre de 21 mm de large pour 42 mm de long initialement prévues amènent l'instrument légèrement plus haut (15 à 20 cents) que le bon diapason, avec des octaves justes et une émission facile sur les deux octaves. Le bas de la gamme est trop bas (environ 20 cents) par rapport au haut de la gamme, car nous avons négligé dans le calcul de conception le fait que les trous latéraux larges du bas de l'instrument étaient couverts par des clés dont la levée est faible par rapport au diamètre du trou, ce qui abaisse le diapason des notes associées. Ces défauts sont à peu près soignés avec un bocal tronconique de diamètre 5.5 mm à 13.0 mm sur une longueur de 170 mm, avec une anche plus large (23 mm) et plus longue (45 mm), baguée. Bonus, les doigtés de fourche fonctionnent, alors qu'ils avaient été sacrifiés à la conception. On a donc un instrument chromatique, sur lequel toutes les notes altérées sont faisables avec un minimum d'entraînement. Evidemment, le timbre et l'émission dépendent beaucoup de l'anche. Avec les anches initiales, on aurait eu meilleur compte à acheter un saxophone ténor chez Paul Beuscher, le résultat sonore n'aurait pas été très différent ! En allant vers des anches plus raides et plus plates (avec un volume géométrique plus faible, donc, mais un volume effectif plus fort), on obtient un timbre plus typé « anche double » qui devrait plaire à l'Ouest de Rennes.

Au total, un instrument qui marche, qui rajoutera de la post combustion à la musique celtique, mais dont l'usage est déconseillé en appartement ou en présence de râleurs aux oreilles sensibles !

Références

http://la.trompette.free.fr/Ninob/Ninob.php

1. Le logiciel Tutt
2. Fabrication d'instruments à vent en matériaux composites
3. Fabrication d'anches doubles en plastique