

choisir *sa* flûte à bec

Vahé Zartarian

www.co-creation.net

V1 mars 2019

sommaire

prologue.....	3
les flûtes à bec historiques.....	4
la flûte à bec médiévale.....	4
les flûtes à bec Renaissance.....	4
les flûtes à bec pré-baroques.....	6
les flûtes à bec baroques.....	7
interprétations modernes de flûtes à bec alto baroques.....	11
Bressan.....	11
Denner.....	11
Stanesby.....	12
les flûtes à bec harmoniques.....	13
les flûtes à bec ténor.....	16
l'ergonomie prime.....	16
mesures d'espacement des trous.....	17
exemples.....	18
les matériaux de la flûte à bec.....	20
de la géométrie au bois.....	20
des bois.....	20
du plastique et autres composites.....	22
choix de l'embouchure.....	24
la résistance de l'embouchure.....	24
respiration et embouchure.....	26
annexe.....	28

prologue

La flûte à bec m'accompagne depuis l'école, soit depuis près de 50 ans. J'ai aussi une quarantaine d'années de pratique du saxophone (ténor et soprano), quatre années de flûte traversière, ainsi que quelques tentatives inabouties au shakuhachi et au duduk. Sur cette période, j'ai dû jouer une quinzaine de flûtes à bec dans les catégories soprano, alto et ténor. Il en ressort notamment que, dans une même catégorie, les instruments diffèrent grandement en termes d'ergonomie, de sonorité, et de réponse (à l'attaque, au souffle, à la précision d'ouverture du trou d'octave, à la condensation...). Et comme l'offre est pléthorique, qu'il s'agisse de flûtes industrielles, semi-industrielles ou artisanales, comme on n'y comprend pas grand chose, comme de surcroît il est quasiment impossible d'accéder à un magasin qui permette d'essayer tout ce qu'on voudrait, trouver l'instrument idéal devient une gageure. Sans un professionnel compétent pour guider, ou un budget important pour acheter tout ce qui passe, comment choisir sans trop de risques de se tromper? Certes, on peut écouter beaucoup pour s'inspirer des musiciens que l'on préfère. Mais, d'expérience, il ne suffit pas de jouer le même instrument qu'untel pour obtenir le même résultat. On peut même parvenir à ce résultat avec des moyens très différents parce que le premier paramètre dans la fabrication du son est le joueur. Donc pour s'en sortir, pas d'autre solution que de rentrer dans des détails sur la constitution de la flûte à bec pour saisir ses rapports avec la musique et le joueur. Si possible sans trop se perdre dans la technique. C'est pourquoi je n'approfondirai pas ici les questions d'acoustique, ni de diapason, ni de tempérament, sinon pour soulever un point en passant.

Ayant fait ce travail de mise au point pour moi-même, j'ai décidé de le partager dans le présent document, ce qui a consisté à compiler, traduire si nécessaire, synthétiser et mettre en forme ce que j'ai trouvé à ce sujet sur le web.

Une remarque encore avant de rentrer dans le vif du sujet: sans un peu d'expérience, mieux vaut ne pas se lancer dans l'achat d'une flûte à bec onéreuse en espérant que cela permettra de faire de la bonne musique! Bien entendu, il faut toujours commencer sur un instrument correct au risque sinon d'être vite dégoûté. La chance du joueur de flûte à bec est qu'il existe de très bons instruments pas chers. Au point que, pour le prix d'un seul instrument en bois bas de gamme, il est possible de se constituer toute une collection d'excellentes flûtes en plastique (liste des instruments les plus recommandables en annexe). C'est hautement recommandé afin de développer sa sensibilité aux différentes caractéristiques d'une flûte à bec. Et même lorsqu'on est passé à un instrument plus haut de gamme, il est toujours utile de disposer de flûtes en plastiques comme instruments de secours lorsqu'il faut jouer longtemps, ou dans des conditions climatiques difficiles, ce que le bois n'apprécie pas.

les flûtes à bec historiques

Les principales caractéristiques des instruments à vent sont déterminées par la géométrie, pas par le matériau. Dans le cas de la flûte à bec, cela concerne d'abord la perce, puis l'embouchure, plus particulièrement la taille du canal et la relation entre la sortie du canal et le biseau qui conditionne la 'voix' de l'instrument. C'est pourquoi l'histoire de la flûte à bec est avant tout celle de l'évolution de sa géométrie.

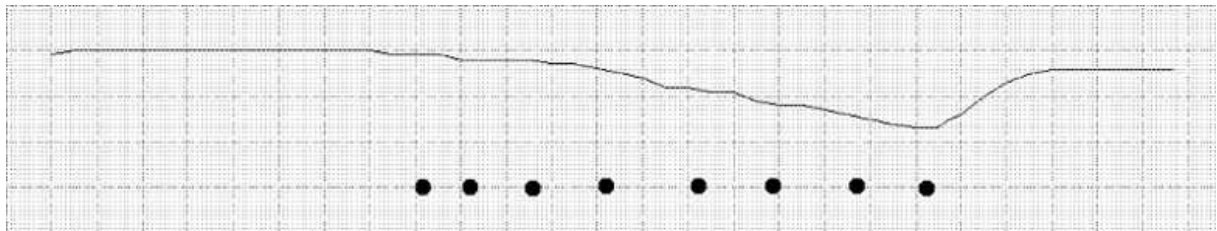
la flûte à bec médiévale

Instrument à perce cylindrique d'un seul tenant, donc avec une embouchure très simple. D'où:

- grave puissant,
- pauvreté en harmoniques,
- étendue limitée à une octave et une sixte,
- les instruments de grande taille seraient injouables à cause du diamètre important des trous et leur espacement.

les flûtes à bec Renaissance

L'instrument dominant à l'époque possède un grand diamètre, une perce d'abord cylindrique que complète un rétrécissement progressif ¹:



Remarques pour lire le schéma: embouchure à gauche, pied de la flûte à droite; en abscisse la perce dans sa longueur, en ordonnée le diamètre selon une échelle multipliée pour rendre les écarts plus visibles; en bas la position des trous.

Ces flûtes présentent en outre la particularité d'avoir un espace étroit entre la sortie du canal et le biseau.

D'où au final:

- pauvreté en harmoniques, fondamentaux favorisés,
- trous en bas plus petits et plus rapprochés,
- étendue toujours limitée à une octave et une sixte,

1 Philippe Bolton www.flute-a-bec.com/evolutionperce.html flûte ténor SAM142 du Kunsthistorisches Museum de Vienne.

Tous les liens donnés sont valides au 1er mars 2019.

- son nasal dû au fait que la contraction du tube en bas provoque un affaiblissement des partiels pairs,
- un son globalement sombre et intime, d'où des instruments qui se marient bien pour faire de la musique d'ensemble.

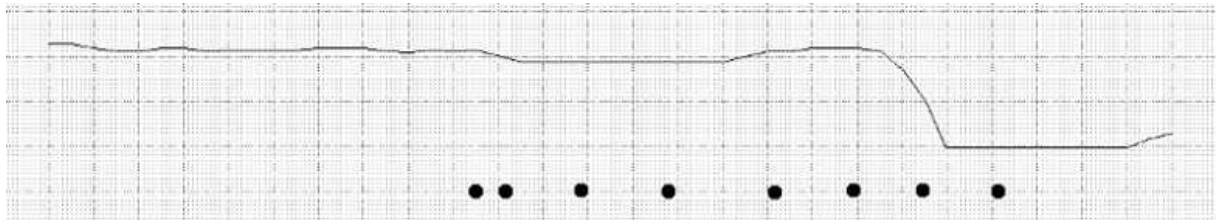
aparté à propos de l'embouchure

Un canal étroit offre: plus de résistance, moins de turbulences, d'où un son plus stable, c'est-à-dire que des variations du flux d'air provoquent peu de changements du son. Cela permet un jeu plus dynamique, des changements de souffle ou de position de la bouche ayant peu d'incidences.

Un canal ouvert offre peu de résistance, d'où un risque de turbulences et un son moins stable, d'où nécessité d'un plus grand contrôle de la position de la bouche et du flux d'air pour obtenir le son voulu. En contrepartie cela donne une plus grande flexibilité.

La distance entre la sortie du canal et le biseau peut, selon les cas, amplifier ou compenser ces tendances: un espace étroit tend à stabiliser le son, tandis qu'un espace plus grand (cela se compte en dixièmes de millimètre) demande plus de contrôle.

Le 16e siècle voit se développer deux autres types de flûtes à bec auxquels est donné le nom de leurs principaux facteurs: Rafi et Ganassi. La flûte Rafi pousse à l'extrême la flûte Renaissance classique avec un rétrécissement brutal et important ²:

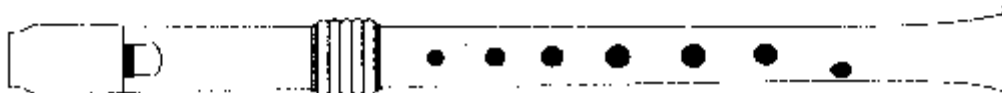


La conséquence est une tessiture étendue à deux octaves, avec en contrepartie une perte de puissance relative dans le grave.

La flûte Ganassi part dans la direction opposée avec une expansion au lieu d'un rétrécissement ³:

2 Philippe Bolton www.flute-a-bec.com/evolutionperce.html flûte ténor SAM148 du Kunsthistorisches Museum de Vienne.

3 Stephan Blezinger, *Ganassi - Kynsecker - Bressan - Denner, Structural differences and their effects on musical practice*, conférence au symposium ERTA à Karlsruhe 1994, traduction en anglais par Terry Simmons, www.blezinger.de/en/lecture.html



Cette perce originale va de pair avec un espace élargi entre la sortie du canal et le biseau.

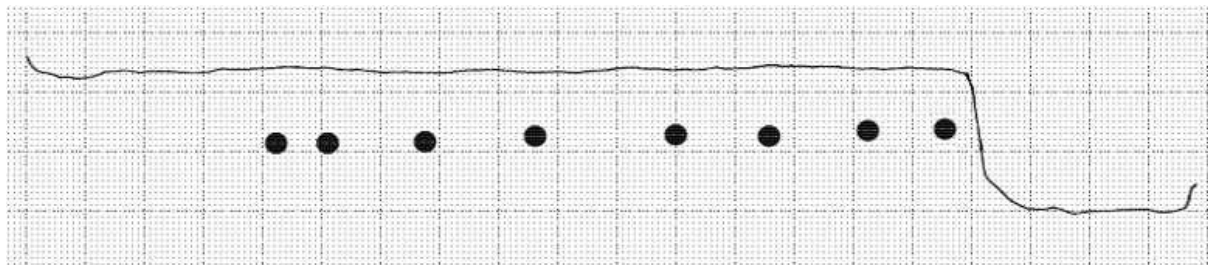
D'où au total:

- un son ouvert et pas nasal, puissant et brillant,
- la possibilité de jouer juste le troisième registre ⁴,
- une évolution du son vers celle d'un instrument soliste, mais l'ergonomie limite la virtuosité (il faut de bonnes mains pour couvrir ces gros trous).

les flûtes à bec pré-baroques

La flûte baroque proprement dite se développe en France à la fin du 17^e siècle sous l'impulsion des Hotteterre. Entre la Renaissance et cette ère nouvelle pour la flûte s'étend une période intermédiaire dite pré-baroque.

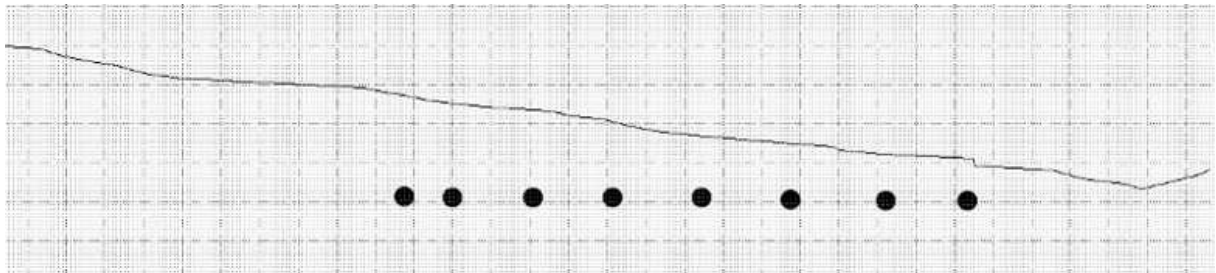
Bien que datant de la deuxième moitié du 17^e siècle, les flûtes Kynseker sont clairement apparentées à celles de Rafi. Par exemple cette flûte à bec alto ⁵:



4 Quoique cette idée soit controversée, voir Philippe Bolton <http://www.flute-a-bec.com/flute-sam-135.html>

5 Philippe Bolton www.flute-a-bec.com/evolutionperce.html flûte alto MIR100 du Germanisches Museum de Nuremberg.

D'un autre côté, le rétrécissement de la flûte à bec Renaissance conduit progressivement à des perces en forme de cône inversé comme cet instrument de Richard Haka ⁶:



Du fait qu'un tuyau en forme de cône inversé sonne plus grave qu'un cylindre de même longueur, on peut construire des instruments plus courts pour une même note de base. D'où une diminution de la taille des trous et leur rapprochement. Cela permet l'essor de la virtuosité.

Pour plus de flexibilité, mais réclamant plus de contrôle, la distance entre le canal et le biseau s'élargit.

Au total le son s'enrichit en partiels et l'instrument devient véritablement soliste.

Toutefois la conicité reste encore relativement faible, ce qui rend l'instrument un peu moins facile à jouer que son équivalent baroque (à diapason égal). Cela rend plus difficile aussi la construction de grandes flûtes.

les flûtes à bec baroques

La flûte à bec baroque est avant tout un instrument soliste virtuose. Le goût évoluant, on recherche un son raffiné, un grave riche et plein, un aigu pur sans être criard. Elle se caractérise notamment par:

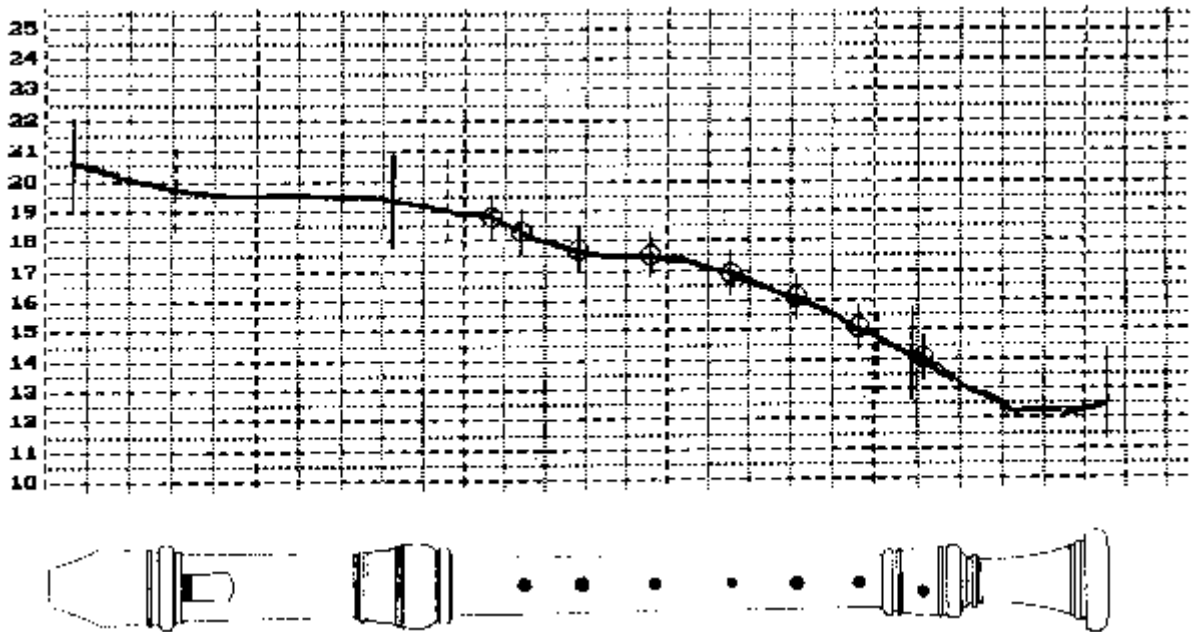
- un son riche en harmoniques,
- une tessiture élargie à deux octaves et demie,
- une relative facilité de jeu sur toute l'étendue,
- une justesse suffisante pour jouer tous les demis-tons, au besoin avec des doigtés alternatifs selon la note qui précède ou qui suit,
- des nuances dynamiques, certes limitées, mais possibles.

Les innovations permettant d'obtenir tout cela sont diverses. D'abord la technique de construction change. La flûte est maintenant faite en trois parties afin de pouvoir ajuster très précisément la perce.

La tête est en général cylindrique ou légèrement conique. Le pied a une conicité inversée marquée. Le corps a lui aussi une conicité inversée mais il ne s'agit plus en fait d'un simple cône. Il comporte des paliers ou des chambres qui permettent de régler la justesse et adapter la sonorité dans

6 Philippe Bolton www.flute-a-bec.com/evolutionperce.html flûte soprano de Richard Haka de la collection d'instruments de l'Université d'Edimbourg.

les différents registres comme sur cette flûte alto Bressan ⁷:



La forte conicité permet de raccourcir encore davantage l'instrument, d'où des trous plus petits et plus rapprochés qui facilitent la virtuosité. Du coup les flûtes plus grandes comme les flûtes de voix et les flûtes ténor prennent aussi une dimension soliste.

Pour aller dans le même sens, les parois de l'instrument s'affinent. De là l'usage de montures en ivoire pour renforcer les jointures, ce qui donne à la flûte à bec baroque cette allure si caractéristique que l'on conserve de nos jours même si ce n'est plus nécessaire.

Toujours pour la même raison, les trous sont 'soucoupés' c'est-à-dire que les bords sont biseautés pour s'évaser vers l'intérieur.

Rappelons qu'à l'époque le diapason est plus bas qu'aujourd'hui. Par conséquent ces flûtes sont un peu plus grandes que leurs équivalents au diapason moderne. Cela explique sans doute cette insistance sur la diminution du diamètre des trous et leur rapprochement.

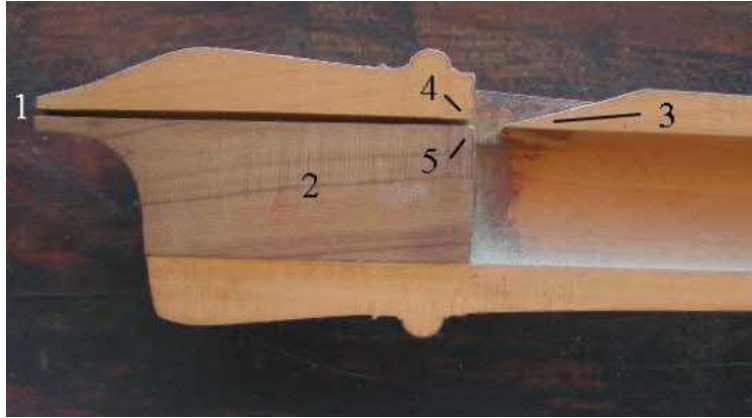
Une autre raison importante de faire des trous plus petits est que cela permet aux doigtés de fourche de fonctionner mieux, comme sur les notes du premier registre Fa, Fa#, Sol# ou Sib.

Une autre série d'innovations touche l'embouchure pour une réponse plus immédiate et un son plus stable ⁸. Une vue en coupe ⁹:

7 Stephan Blezinger, *Ganassi - Kynsecker - Bressan - Denner, Structural differences and their effects on musical practice*, conférence au symposium ERTA, Karlsruhe 1994, translation en anglais par Terry Simmons, www.blezinger.de/en/lecture.html

8 D'après Bruce Haynes, *the baroque recorder, a comparison with its modern counterpart*, *The american recorder*, vol. X n°1 winter 1969.

9 Philippe Bolton



1 entrée du canal – 2 bloc – 3 biseau – 4 et 5 chanfreins

Pour différentes raisons tant structurales qu'acoustiques, le canal est souvent courbe dans le plan transversal (pas forcément selon la même courbure que la tête) au lieu d'être plat (c'est le cas sur la photo). Sur le plan longitudinal, il va s'affinant de la gauche du schéma vers la droite. L'air qui sort par cette ouverture très étroite est focalisé sur le biseau qui lui aussi est plus fin qu'avant. Lui conférer une courbure transversale lui permet de mieux résister aux déformations.

La hauteur et la distance du biseau par rapport à la sortie du canal exigent un réglage très précis. Des petits ajustements permettent de modifier la réponse de l'instrument ¹⁰.

Remarquons que les problèmes de condensation sont réduits par l'augmentation de pression dans le canal résultant de cette géométrie. D'ailleurs on n'en parle jamais dans les traités de l'époque (du moins à ma connaissance).

En revanche, cette géométrie précise et complexe est beaucoup plus sensible aux déformations dues à l'humidité ou la température. Un instrument en bois répondra plus ou moins bien selon les circonstances et n'appréciera pas d'être joué longtemps. D'où l'intérêt des flûtes entièrement faites en ivoire, le haut de gamme de l'époque.

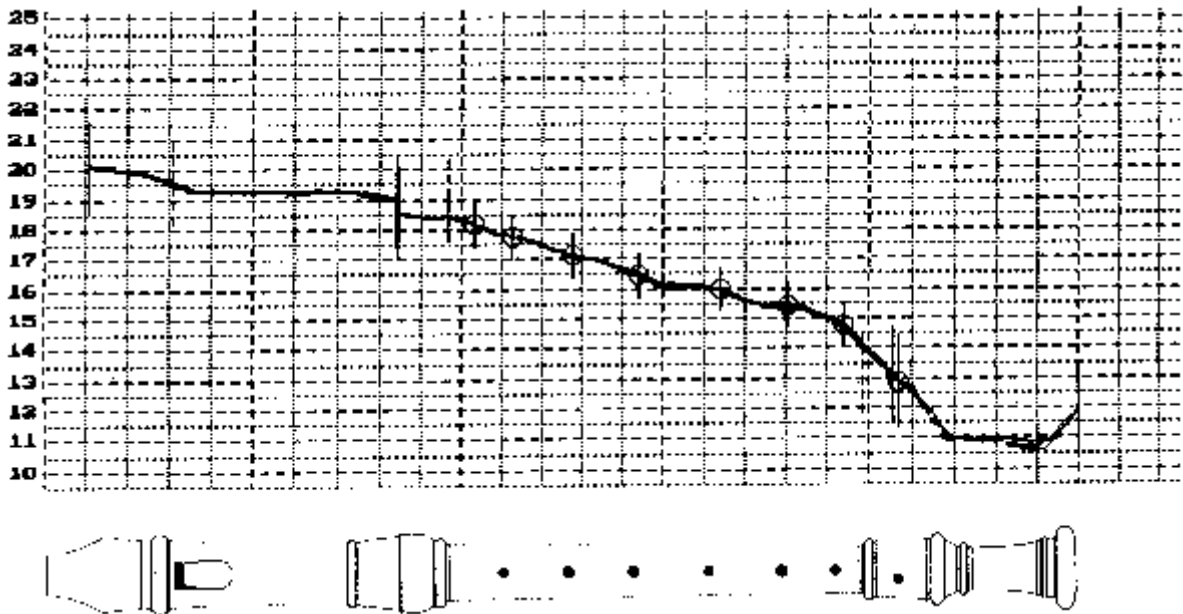
Parties de France, ces innovations rayonnent dans toute l'Europe. Les modèles se différencient pour répondre aux goûts musicaux de chacun. On distingue deux styles principaux: l'un franco-anglais dans la lignée directe de Hotteterre avec Bressan et Stanesby, l'autre dans le goûts italo-germanique avec Denner.

Bressan conçoit des flûtes à la perce relativement large. Le son a de l'ampleur, de la profondeur, il est coloré et malléable. En contrepartie l'aigu présente une relative faiblesse. Un instrument idéal pour la musique baroque française, raffinée, riche de subtiles nuances.

La flûte de Denner est différente car toute entière tournée vers la virtuosité: réponse immédiate et égale facilité d'émission dans tous les registres, mais moindre flexibilité et grave plus étriqué. Pour ce faire la

¹⁰ Philip Levin, *voicing and tuning*, The american recorder, vol. XXV n°3 august 1984.

perce est plus étroite, surtout au pied. Cet instrument agile est idéal pour les musiques de Vivaldi ou de Telemann.



Notons qu'une seule de ces flûtes ne permet pas de jouer dans les meilleures conditions toute la musique baroque: une Bressan peinera dans certaines fantaisies de Telemann là où une Denner passera aisément; inversement la Bressan donnera plus d'expressivité à des pièces françaises ou anglaises.

Avoir plusieurs flûtes n'est pas seulement nécessaire pour interpréter différents styles musicaux. Jouer longtemps un instrument en bois provoque des déformations qui modifient le son et la réponse. Avec plusieurs instruments, l'on peut jouer chaque jour plus longtemps qu'un seul n'en pourrait supporter.

Une dernière remarque. Ne tombons pas dans l'erreur de penser que ces flûtes étaient parfaites. Elles avaient d'indéniables défauts, mais dont les meilleurs musiciens savaient tirer partie. Par exemple, selon la tonalité d'une pièce, ces 'imperfections' leur permettaient de choisir pour telle note un doigté ou un autre qu'ils jugeaient convenir mieux pour sa couleur ou sa hauteur (Do# pouvait être ainsi différencié de Réb, La# de Sib, etc.).

interprétations modernes de flûtes à bec alto baroques

Les flûtes *Bressan*, *Denner* et *Stanesby* que l'on trouve aujourd'hui ne sont pas de simples reproductions d'instruments historiques. Elles s'en inspirent bien sûr, mais avec des adaptations rendues nécessaires par:

- l'adoption générale du diapason 440Hz, ou 415Hz dans la musique ancienne,
- sauf exceptions, l'abandon de tempéraments trop éloignés du tempérament égal,
- la généralisation des doigtés dits baroques,
- l'emploi de bois différents travaillés avec d'autres outils.

Chaque facteur a ses recettes et ses goûts propres (concernant par exemple la résistance du canal). D'où au final des instruments certes apparentés mais pas identiques.

Bressan

Bernolin ¹¹

« D'après une flûte à 405 Hz de Pierre Jaillard dit "le Bressan", de la collection de Frans Brüggen. Je vous propose une flûte très colorée sur toute la tessiture, avec beaucoup de possibilités expressives. La largeur de la perce lui donne une couleur sonore particulièrement intéressante. » ¹²

Blezinger ¹³

« Diapason au choix de 415 ou de 392Hz, l'original se situant entre les deux. Une sonorité colorée et puissante idéale pour la musique baroque française. »

Elhert ¹⁴

« La base de mes copies se trouve dans la Brüggen et dans la Bate Collection, au Museum Preussischer Kulturbesitz à Berlin, ainsi qu'au Musée de la Musique à Paris. Toutes les copies d'instruments de ce facteur se caractérisent par une sonorité pleine, puissante, par une attaque légère, souple et une intonation impeccable. »

Denner

Bernolin

« D'après un original du Royal College of Music de Londres. Plus volubile que la Bressan, avec une sonorité plus flexible, la personnalité de la

11 www.bernolin.fr

12 Les descriptions sont tirées des sites des fabricants, traduits par moi-même lorsqu'ils sont en anglais.

13 www.blezinger.de/en/

14 www.ehlert-blockfloeten.de/l_fr/index.php

Denner est à l'image de son style élancé. »

Blezinger

« Les alto Denner sont reconnues pour leur son puissant, brillant, riche en harmoniques, avec une réponse et un registre aigu excellents. Comme modèle pour ma copie, j'ai choisi ce qui est probablement le meilleur instrument survivant, celui de Musikhistorisk Museum og Carl Claudius Samling de Copenhague. En plus du diapason original à 415Hz, je propose une version au diapason moderne de 440Hz. Cet instrument impressionne par sa réponse extrêmement claire dans tous les registres, et par sa sonorité brillante, présente et flexible. »

Stanesby

Attention: deux facteurs portent le même nom Thomas Stanesby, le père (Sr. 1668-1734) et le fils (Jr. 1692-1754). Les facteurs d'aujourd'hui ne précisent pas toujours duquel il s'agit alors que les sonorités de leurs flûtes diffèrent grandement: le son chez Jr. est plus clair et plus immédiat que chez Sr. où il est plus voilé et faible.

D'après Stanesby Sr.: Ralf Elhert, Jacqueline Sorel (à 403Hz, le diapason original, et à 440Hz)¹⁵, Moeck (415 et 440Hz)...

D'après Stanesby Jr.:

Bernolin

« Alto 442Hz d'après une Stanesby à 408Hz. Bien que les flûtistes préfèrent jouer à 415Hz pour des questions de couleur sonore, le diapason 440Hz retrouve ses lettres de noblesse avec cette flûte. Équilibré, rapide dans l'aigu et puissant dans le grave, c'est un instrument particulièrement agréable et facile à jouer. »

van der Poel¹⁶

« Une copie basée sur un original de la collection de Michel Piguet. C'est un instrument du haut baroque, à la fin du développement de la flûte à bec. Il est égal sur toute l'étendue, et fonctionne techniquement très bien dans le bas comme dans le haut registre. Parce qu'il est bien équilibré, c'est un instrument polyvalent. »

15 www.sorel-records.nl/en/

16 www.petervanderpoel.nl/blokfluiten/stanesbyE.html

les flûtes à bec harmoniques

C'est maintenant clair, le son qui sort d'une flûte à bec est avant tout conditionné par sa géométrie: la perce détermine ses caractéristiques générales, l'embouchure sa voix. Et pour concevoir d'excellentes flûtes, pas besoin de science acoustique avancée, les réalisations des 17 et 18e siècles le prouvent.

Mais les besoins changent. Ceux de l'époque baroque n'étaient pas ceux de la Renaissance, et ceux d'aujourd'hui ne sont pas ceux d'avant. Parce qu'elle a d'irremplaçables qualités, la flûte à bec a sa place dans la musique contemporaine, le jazz, la pop, l'électroacoustique, etc. D'où une demande en instruments plus adaptés: tessiture étendue, justesse et meilleur respect du tempérament égal, plus de possibilités dynamiques, meilleur équilibre sonore des registres, plus de volume... C'est là qu'un peu de science acoustique devient utile.

Une petite expérience pour comprendre où je veux en venir. Un tuner suffit. Boucher tous les trous d'une flûte à bec et jouer la note la plus grave. Puis pousser le volume jusqu'à ce que la note décroche et passe à l'octave supérieure. Quelle est cette nouvelle note? Sur mon alto Bressan cela passe de Fa4 à Fa5 + 70 cents (presque trois quarts de ton au-dessus de l'octave). Sur ma ténor Zen-on T-5C, ça passe de Do4 à Do5 + 20 cents (presque un huitième de ton au-dessus de l'octave). Et quand je fais ça au saxophone, j'obtiens précisément l'octave. Je peux même pousser jusqu'au huitième harmonique (du moins au saxophone ténor). Cette différence de comportement a forcément des conséquences.

Reprenons et distinguons:

1. Les flûtes à bec qui sonnent pratiquement à l'octave lorsque la note de base est poussée. Physiquement, elles se caractérisent par un corps long et une perce cylindrique ou légèrement conique inversée.
2. Celles qui sonnent plus haut que l'octave. Elles ont un corps court, une perce en cône inversé étroite au pied. Entre autres conséquences, une relative faiblesse du grave et un aigu qu'il faut aller chercher puissamment.

D'un point de vue purement acoustique, la première catégorie est la plus prometteuse pour faire des flûtes justes et équilibrées sur une grande étendue (d'ailleurs la flûte traversière est ainsi conçue). Les instruments de la seconde catégorie ne sont au fond que des compromis entre les buts recherchés et les moyens mis en œuvre. Toutefois, si l'on se souvient que les instruments de la Renaissance ont effectivement une telle perce mais aussi de sérieuses limites, il va falloir trouver des solutions pour exploiter pleinement les possibilités permises par des sons composés de purs harmoniques. Notons que c'est de là que vient leur nom de flûtes harmoniques.

Pour ce faire les facteurs combinent deux procédés, du moins à ma

connaissance. Tout d'abord, pour allonger au maximum le corps d'une alto tout en faisant en sorte qu'elle reste jouable, des clés sont ajoutées au pied, comme sur une ténor. Ensuite, l'embouchure reprend la sophistication de l'embouchure baroque au lieu du simple sifflet de la flûte Renaissance. Tout ça combiné permet d'obtenir:

- une flûte qui joue toutes les notes chromatiques de façon aisée jusqu'à deux octave et demie voire trois octaves,
- qui est juste et plus équilibrée dans les différents registres,
- et capable d'un volume incomparablement supérieur,
- avec un grave qui peut être joué fortement et l'aigu légèrement.

Voici par exemple le volume comparé d'une flûte baroque classique et de la flûte harmonique Eagle ¹⁷:



Quelques exemples de réalisations:

- *Eagle* d'Adriana Breukink
- son équivalent chez Kung sous le nom *E3* ¹⁸
- Mollenhauer *Modern* ¹⁹ (conçue par Nik Tarasov et Joachim Paetzold)
- Moeck *Ehlert* ²⁰

Adeptes de l'improvisation et de musiques électroacoustiques, j'aurais bien acheté un tel instrument. Sauf que je suis gêné par le fait que le bois reste le matériau principal (sauf le biseau de l'*Eagle* qui est en métal et le bloc de la Mollenhauer *Modern* qui est dans un composite appelé *Synpor*). Pour des instruments destinés à toutes sortes de musiques, ce qui implique des conditions de jeux variées, c'est carrément limitant: jouer longtemps, passer du chaud ou froid, du sec à l'humide, faire un concert

17 www.eagle-recorder.com

18 www.kueng-blockfloeten.ch/cms/en/recorder/recordersspecials/recorder-specials-e3-alto-in-f/

19 www.mollenhauer.com/en/recorders/recorders/series-overview/modern-soprano-alto#content

20 www.moeck.com/en/recorders/recorders-for-professionals/series/ehlert.html

en plein air dans le vent ou le soleil, voilà tout ce que le bois n'apprécie pas. Je me serais donc attendu à ce que des innovations concernent aussi les matériaux. Hélas non, et ce n'est pas à l'ordre du jour pour l'instant (du moins chez Mollenhauer à qui j'ai posé la question parce que leur modèle *Modern* m'intéressait et qui m'a donné cette réponse claire: « it is not planned »). Je reviendrai sur le problème des matériaux après avoir traité de la flûte à bec ténor.

les flûtes à bec ténor

de l'ergonomie

Une flûte à bec ténor pose des problèmes de conception spécifiques. Le premier est qu'elle doit être jouable, c'est-à-dire que les mains doivent atteindre et boucher tous les trous. L'autre est que les notes répondent à l'articulation dans un temps raisonnable et sans dégénérer en harmoniques à la moindre poussée d'air. J'ai remarqué en effet que, pour des raisons que je n'ai pas comprises, certaines notes sur certaines flûtes à bec ténor semblent émises comme avec retard, et je n'aime pas ça. Il paraît que c'est quasi systématique sur les flûtes basses mais je ne puis confirmer car je n'en ai jamais joué et n'ai pas l'intention pour l'heure de m'y mettre.

Les modèles de ténor sont aussi variés que pour l'alto. Disons qu'en gros ils se répartissent en deux grandes familles: à perce étroite et à perce large.

Une flûte à bec à perce étroite est plus étroite au pied. D'où un instrument plus court, des trous à la main droite plus petits et plus rapprochés, au point que le dernier est accessible au petit doigt sans nécessiter de clé. Le prix à payer est un son plus étriqué dans le grave et une réponse plus incertaine dans les hauts registres.

Une flûte à grosse perce va être plus longue, d'où la pose d'une ou deux clés sur le dernier trou pour que le petit doigt y accède. Le son est plus plein, la justesse meilleure, et la réponse dans l'aigu plus précise.

Notons que la présence ou l'absence de clés n'est pas toujours un critère pour savoir à quelle famille appartient une flûte. Par exemple les ténors Moeck *Rottenburgh* munies de clés sont en fait des flûtes à perce étroite auxquelles des clés ont été ajoutées.

Contrairement aux flûtes alto qui sont jouables par tout un chacun, et pour lesquelles par conséquent le choix peut porter sur des critères tels que le son ou la réponse, la question de l'ergonomie est primordiale sur une ténor. Une flûte qui aurait un son magnifique et une réponse parfaite mais dont les trous seraient inaccessibles ne servirait à rien. Et si c'est pour mettre des clés partout, cela fait perdre l'essentiel de l'intérêt de cet instrument, alors autant jouer de la flûte traversière ou du saxophone.

On pourrait penser qu'un instrument avec des clés au pied sera forcément plus approprié à des petites mains. Ce n'est pas toujours le cas si l'on se souvient que la forme de la perce n'affecte pas que la position du dernier trou mais le diamètre et l'espacement de tous les trous de la main droite (pour la main gauche, les différences sont moindres d'une famille à l'autre).

Il va de soi qu'entre ces extrêmes tous les compromis sont possibles et il n'est pas toujours facile de savoir ce que les facteurs avaient en tête en concevant tel modèle. Quoiqu'il en soit, l'ergonomie restant pour moi le

premier critère de choix d'une flûte ténor, voici un tableau présentant l'espacement des trous sur un certain nombre de modèles.

mesures d'espacement des trous

Remarques préliminaires:

- doigts numérotés selon la convention habituelle;
- mesures en mm du centre d'un trou au suivant;
- la distance entre les trous 6 et 7 n'a pas toujours grand sens étant donné qu'elle varie avec la rotation du pied;
- la présence de clés sur le pied est indiqué par C;
- je ne possède pas tous ces instruments; les données proviennent de sources diverses ²¹ dont je ne puis garantir la fiabilité, sauf pour les instruments marqués d'une * sur lesquels j'ai effectué moi-même les mesures;
- pour comparaison on trouvera les mesures de quelques flûtes alto à la fin.

marque	modèle ténor	1-2	2-3	4-5	5-6	6-7
aulos	211	37,5	37	40	26	30,5
	511 *	38	38	45	33	C
dolmetsch	stanesby	37	38	36	33	35
	stanesby 415Hz	40	36	38	38	C
kung	studio	35	36,5	37,5	30	27
	superio	38	36	41	34	C
moeck	rondo	39	38	37,1	32	C
	rottenburgh	39	38,5	37,5	31	C
	ehlert	37,5	36,5	42,5	34	C
mollenhauer	canta	36,5	37,5	40	30,5	32,5
	2 clés	36,5	36,5	44,5	33,5	C 24,5
	confort 4 clés	36,5	24,5	20	33	C 22

21 orpheusmusic.com.au/55-tenor-records
www.dolmetsch.com/ourrecords.htm
www.lazarsearlymusic.com/finger_hole_distances.htm

	tête coudée	36,5	37,5	40	31	34
	dream	33	35	42,5	34,5	C 18
	denner	37	36,5	41	32	C
	helder	34	38	42	36	C
yamaha	yrt-304 *	38	38	47	32	C
zen-on	T-5C *	40	35	37	30	C
	modèle alto					
aulos	709B *	30	31	36	25	30
dolmetsch	stanesby	35	29	35	25	29
	stanesby 415Hz	34	33	33	28	31
yamaha	yra-402 *	30	32	39	25	
zen-on	bressan G1-A *	27	32	30	26	27

exemples

Denner par Mollenhauer ²²

« Un son brillant et expressif avec beaucoup de charme. Agilité et réponse immédiate dans tous les registres: idéale pour la musique virtuose de toutes les époques. »

Stanesby par Philippe Bolton ²³

« Flûte a bec ténor d'après Stanesby junior 415hz. Cette flûte en buis, tournée en quatre parties à la manière d'une flûte traversière baroque, possède un caractère éminemment soliste. Sa perce large lui donne une sonorité riche et ample, avec un registre grave particulièrement puissant et des notes aiguës claires et faciles sur une étendue de plus de deux octaves. Son timbre rappelle celui d'une flûte traversière baroque, avec laquelle elle se marie très bien en duo ou dans d'autres ensembles. »

Zen-on T-5C

Je possède cette flûte et la trouve remarquable, à commencer par son ergonomie incomparable comme en témoignent les mesures ci-dessus. Grâce à sa conception très originale (trous percés en biais) et sa légèreté

²² www.mollenhauer.com/en/

²³ www.flute-a-bec.com/tenbar.html

(bois de cerisier) elle se tient presque aussi facilement qu'une alto. Ce confort n'est pas obtenu au détriment du son. Sans être très puissant, le grave n'est pas étriqué pour autant. Il est rond, chaud, riche. Le deuxième registre conserve ces qualités et les notes sortent sans qu'il soit besoin de forcer. Le troisième registre demande davantage de précision dans l'articulation et l'ouverture du trou d'octave, mais l'on s'y fait. D'autant que, pour moi, tout l'intérêt d'une ténor est dans la qualité des premiers registres. Si c'est pour qu'il soit fade et étriqué pour privilégier des acrobaties dans l'aigu, autant prendre une alto.

les matériaux de la flûte à bec

de la géométrie au bois

On ne le répétera jamais assez, la géométrie est ce qui fait un instrument à vent, pas le matériau ²⁴. Mais n'entendons-nous pas quand même des différences entre des flûtes à bec d'un même modèle mais faites dans des bois différents? C'est certain. Mais il s'agit là encore principalement d'une affaire de géométrie:

- tolérances d'usinage qu'autorise le matériau: un bois dur à grain très fin va se conformer à la géométrie voulue bien mieux qu'un bois tendre à gros grain; sans compter qu'un artisan mettra sûrement plus d'attention en travaillant un matériau précieux qu'un matériau banal;
- déformations plus ou moins grandes causées par la température et l'humidité;
- plus ou moins grande réversibilité de ces déformations (c'est pourquoi certains flûtes beaucoup jouées acquièrent des déformations permanentes qui ne peuvent être corrigées que par une intervention en atelier sur le bloc, le canal et le biseau, pour leur redonner une voix).

À cela s'ajoute la rugosité du matériau, particulièrement au niveau du canal et du biseau, les aspérités ayant tendance à provoquer des turbulences, tandis qu'une surface lisse favorise un flux laminaire.

L'état de surface à l'intérieur du corps de la flûte agit aussi sur la propagation des ondes, modifiant légèrement le timbre en favorisant ou diminuant l'intensité de certains partiels ²⁵. Cela explique qu'un bon huilage puisse améliorer certains instruments au son étriqué en remplissant les pores et lissant les aspérités.

des bois

De nombreuses essences d'arbres sont utilisées dans la fabrication des flûtes à bec. Je me contenterai de passer en revue les plus courantes aujourd'hui. Je préciserai aussi le nom anglais car il est communément employé par certains facteurs.

Disponibles en grandes quantités, pas chers, faciles à travailler car très tendres, l'érable (*maple*) et le poirier (*pearwood*) se prêtent bien à la production de masse. Ils constituent pour ces raisons le gros des

24 Je ne connais pas d'étude sérieuse qui mette cela en évidence pour la flûte à bec, mais pour la flûte traversière, il y a celle-ci: *Silver, gold, platinum and the sound of the flute*,

www.researchgate.net/publication/228488924_Silver_gold_platinum-and_the_sound_of_the_flute

25 Chrystelle Carroy: *Instruments de musique à vent, comment le bois fait le son*, www.forestopic.com/fr/yes-i-wood/filiere-bois/413-instruments-de-musique-vent-bois-son?showall=1

instruments bas de gamme.

C'étaient aussi les bois de prédilection des facteurs de la Renaissance pour leur douceur tonale. Leur porosité et leur rugosité tend en effet à privilégier le fondamental et atténuer les partiels, d'où un son plutôt voilé et sombre.

Pour les rendre plus durables, ils sont souvent imprégnés de paraffine.

D'autres arbres fruitiers sont utilisés comme le prunier (*plumwood*) ou le cerisier (*cherrywood*). Ils donnent des instruments au son plus riche et raffiné, à la fois chaud et clair.

Avant l'arrivée de l'ébène depuis les colonies, le buis (*boxwood*) était le bois le plus dur qui poussait en Europe. Il se généralise à l'ère baroque, devenant le matériau idéal de la flûte soliste avec un son chaud et brillant à la fois. Malgré sa finesse de grain, il a l'inconvénient d'être plein de nœuds, de petites fentes et autres défauts, ce qui complique la fabrication et oblige à mettre au rebut de nombreuses ébauches d'instruments.

Autre inconvénient, le buis pousse très lentement, donc il est cher. Aussi lui a-t-on trouvé de nos jours des remplacements: les buis *zapatero*, *castello* et *maracaibo*. Du coup, le premier se voit rebaptiser *european boxwood* pour le distinguer de ces variétés exotiques abondantes, pas chères, faciles à travailler. Elles n'ont toutefois pas la même dureté et finesse de grain que le buis véritable. Disons que cela produit un son intermédiaire entre le buis et l'érable ou le poirier.

Parmi les bois les plus durs, il y a l'ébène, le palissandre et le grenadille. L'ébène n'est pratiquement plus utilisé parce qu'il se fend facilement. Le palissandre et le grenadille sont beaucoup résistants aux craquelures et plus stables que le buis. Ces bois très durs et très lisses favorisent la production de partiels élevés. D'où un son brillant avec du volume, bref qui projette. Des bois appréciés des solistes donc.

Rosewood est le nom anglais générique de toute une famille d'essences du genre *dalbergia*. Mais chez beaucoup de facteurs il désigne simplement le palissandre.

Le grenadille (*grenadilla*) est encore plus dur et plus dense (il coule dans l'eau). Souvent d'un beau noir, très résistant à la déformation car il n'absorbe pratiquement pas l'humidité, il est particulièrement apprécié des solistes pour sa capacité à sonner dans des grandes salles, que ce soit pour des concertos baroques ou des œuvres contemporaines. L'inconvénient est qu'il est plus facilement affecté par les problèmes de condensation dans le canal, ce qui exige que la tête soit longuement chauffée avant de jouer.

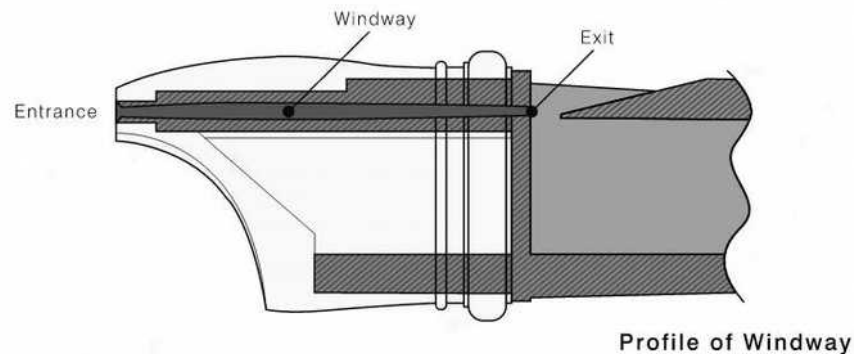
Signalons enfin que le bloc est en général en genévrier ou en cèdre rouge pour ces deux qualités: imputrescibilité, capacité à absorber l'humidité sans gonfler, ce qui ferait éclater la tête.

du plastique et autres composites

Tout est dit? Non, loin de là. J'en reviens à un sujet qui m'importe, à savoir que je ne pense pas que le bois soit le meilleur matériau pour la fabrication des flûtes à bec. Peut-être est-ce parce que je pratique le saxophone depuis si longtemps que je suis particulièrement sensible au fait de ne pas pouvoir jouer un instrument dans n'importe quelles conditions ni autant que je voudrais sans risquer qu'il s'abîme. Je n'imaginerai pas une flûte à bec en métal comme une trompette ou un saxophone, mais quid du plastique? Quelques observations:

Bien qu'en plastique injecté, l'alto Zen-on *Bressan G-1A* présente toutes les caractéristiques des meilleurs instruments ²⁶:

- la perce est complexe et ne consiste pas en un simple cône;
- l'embouchure elle aussi est complexe, avec un canal courbe dont la hauteur varie continûment de l'entrée à la sortie:



- les trous sont souscoupés.

Conçue par des facteurs japonais réputés sur la base d'un original à 410Hz, j'avoue que le résultat m'impressionne. J'adore cet instrument: une ergonomie parfaite pour mes mains, une voix qui me correspond, une sonorité pure, une réponse facile, en plus elle peut être jouée aussi longtemps que je veux sans qu'elle fatigue, et elle ne risque pas de se fendre en passant du froid au chaud ou réciproquement. Tout ça pour moins de 40 euros! Le seul bémol est le Do# aigu (ou Fa# selon que l'on transpose ou pas) pour lequel il n'y a pas de doigté satisfaisant, sauf en bouchant l'extrémité de la flûte sur la cuisse.

De son côté le facteur Vincent Bernolin taille une alto *Stanesby* directement dans un bloc de résine comme s'il s'agissait un bout de bois ²⁷. Elle présente toutes les caractéristiques d'une flûte de facteur. Je ne l'ai pas jouée, mais d'après ce que j'ai entendu, elle semble excellente ²⁸.

Il m'est arrivé de tomber sur des forums où certains prétendent que les

26 www.zen-on.co.jp/pdf/NEW_BRESSAN_English.pdf

27 www.bernolin.fr/french/resine.htm

28 www.youtube.com/watch?v=XYb-RqsqIJI

flûtes en plastique sonnent ... comme du plastique. Je ne sais pas ce que ça veut dire. Il est vrai que les flûtes à bec en plastique bas de gamme ont un son terrible, mais pas pire que des flûtes en bois mal conçues, mal construites, et mal jouées. Je défie quiconque écoutant en aveugle une *Aulos Haka* ou une *Zen-on Bressan* de deviner qu'il s'agit de plastique et pas de bois ²⁹.

J'ajoute qu'à l'époque baroque, les flûtes à bec haut de gamme étaient en ivoire. Un matériau qui, pour un instrument à vent, présente des propriétés semblables au plastique: une surface très lisse et insensible à l'humidité. Le grenadille, de nos jours si recherché des solistes, n'est d'ailleurs pas loin d'avoir ces mêmes propriétés.

Deux remarques encore avant de clore ce sujet, pas directement en lien avec la flûte à bec mais qui ont leur importance pour mon propos.

Cela fait des décennies que les fabricants de becs de saxophones et de clarinettes ont abandonné l'ébène au profit de l'ébonite sans que personne ne s'en plaigne. Pour avoir joué une bonne douzaine de becs, je puis dire que ce matériau se prête particulièrement bien à la réalisation d'un objet aussi complexe et précis, autant sinon plus que ne l'est une embouchure de flûte à bec.

Enfin, le célèbre facteur Buffet-Crampon propose des clarinettes et des hautbois haut de gamme en *Green-Line*, un composite réalisé à partir de grenadille: insensible à l'humidité et pas de risque de fentes.

Alors pourquoi pas des flûtes à bec haut de gamme en plastique ou en composite? Probablement pour des raisons tenant à la fois à l'ignorance des musiciens, qui trop souvent écoutent avec leurs yeux ³⁰, et de résistance des fabricants, dont tout l'outillage et le savoir-faire est tourné vers le travail du bois.

29 Pour mémoire voir étude citée note 24.

30 C'est pareil dans le monde connexe de la hifi où là aussi des expériences en aveugle donnent des résultats surprenants...

choix de l'embouchure

Je ne me suis jamais senti parfaitement à l'aise avec les flûtes du type *Rottenburgh*, qu'elles viennent de chez Moeck ou de chez Yamaha (qui affirme que ses altos des séries 300 et 400 s'en inspirent). Il n'est plus ici question d'ergonomie. Je veux parler de la réaction de l'instrument à l'air que j'envoie. A contrario, la *Bressan* de Zen-on m'a immédiatement parlé. L'expérience aidant, je sais très vite si, avec un nouvel instrument, l'accord va se faire ou pas. D'ailleurs c'est pareil avec les becs de saxophone. Cela ne veut pas dire que les uns sont meilleurs que les autres, seulement que cela me convient mieux. Je ne sais pas si cela peut s'expliquer. En tout cas voici quelques pistes qui, complétant ce qui précède, peuvent aider à affiner un choix.

la résistance de l'embouchure

Geri Bollinger³¹ remarque que certains instrumentistes préfèrent des embouchures qui opposent une résistance. Elles se caractérisent par un canal étroit où les turbulences sont minimisées. Cela a pour effet de stabiliser le son: des variations de la pression de l'air provoquent peu de changements de hauteur; et différentes position de la bouche par rapport au bec modifient peu la couleur du son.

D'autres joueurs préfèrent au contraire des embouchures qui offrent peu de résistance. Le canal est plus large, d'où un risque de turbulences accru pouvant engendrer un bruit de fond. Un meilleur contrôle de la position de la bouche et du flux d'air est requis pour maîtriser le son. Mais, et c'est là tout l'intérêt de ce type d'embouchures, cela offre plus de possibilités de manipuler le son.

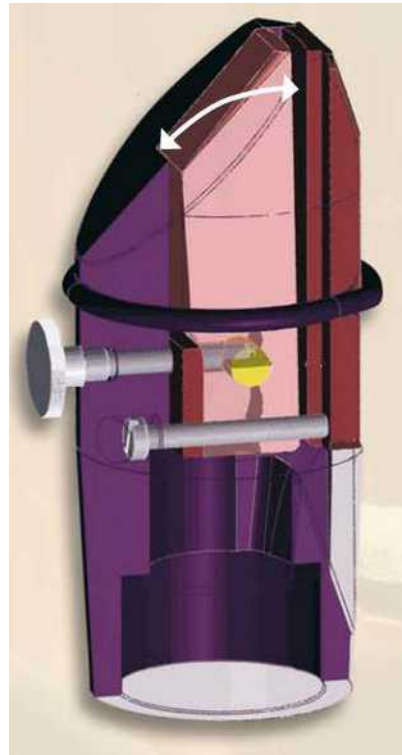
Que ce soit au saxophone ou à la flûte, je préfère sentir peu de résistance et avoir la possibilité de sculpter le son³². Mais si au saxophone les possibilités sont immenses (en combinant le type de bec, son ouverture, le type d'anche et sa force), à la flûte à bec, on n'a d'autre choix que celui que le facteur nous impose. D'ailleurs je trouverais plus pertinent d'avoir le choix de l'embouchure plutôt que de l'essence du bois. À ma connaissance, seuls deux modèles de flûtes sont proposés avec un choix d'embouchures: la flûte *Eagle* d'Adriana Breukink (voir plus loin), et la Mollenhauer *Modern* déjà évoquée (au choix: une voix dite *baroque* et une autre dite *moderne*). Encore plus intéressante, la flûte ténor harmonique Mollenhauer *Helder*³³ qui comporte pas moins de quatre dispositifs pour modifier la forme et la hauteur du canal. Intéressante à condition d'avoir

31 www.loebnerblockfloeten.de/pdf/Tooting_and_blowing.pdf

32 S'agissant du saxophone, j'explique cela ici:
www.co-creation.net/musique_et_sons/saxophone-soprano.htm

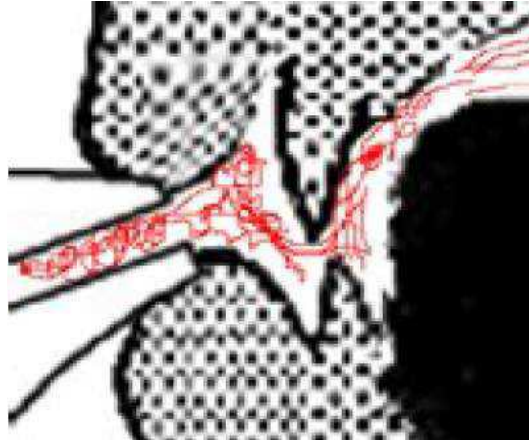
33 www.mollenhauer.com/en/recorders/recorders/playing-level/recorders-for-masters/tenor-recorder-helder-8350/pdf

les moyens financiers et les mains assez grandes.



Remarquons que dans cette affaire d'embouchure plus ou moins résistante, il n'est pas question de 'bonne' ou de 'mauvaise' embouchure mais de préférence du musicien. Si l'on acquiert une flûte qui a une réponse et/ou une ergonomie parfaites, l'on a tendance à juger son facteur génial. Il l'est peut-être. Mais plus souvent cela veut dire simplement qu'il a des mains semblables aux nôtres et une même inclination que nous vers un certain type d'embouchure.

Geri Bollinger fait une autre remarque intéressante concernant la position des incisives. Voici un test simple pour comprendre le problème: emboucher la flûte et jouer une note quelconque; retirer l'instrument sans rien changer à la position des lèvres, de la langue et de la mâchoire; enfoncer un doigt dans la bouche selon la même inclinaison qu'avait la flûte. Question: est-ce qu'il passe sous les incisives supérieures ou est-ce qu'il se bloque contre? Dans le premier cas, on comprend que le flux d'air va s'écouler librement jusqu'au canal. Et dans le second, vont naître des turbulences comme le suggère ce schéma (en noir la langue, en pointillés les dents et les lèvres, en rouge tourbillonnant le flux d'air):



Dans ce cas une embouchure qui stabilise le flux sera sans doute préférable.

respiration et embouchure

Adriana Breukink a elle aussi consacré une longue réflexion aux rapports entre souffle et embouchure ³⁴. Elle distingue deux types de personnes: celles chez qui la part active de la respiration est l'inspiration, l'expiration suivant passivement comme un simple relâchement, et celles chez qui c'est l'inverse, l'expiration étant active et l'inspiration passive.

Selon elle, ces manières différentes de souffler ont forcément des conséquences sur le jeu d'un instrument à vent comme la flûte à bec. Les premiers, à l'inspiration active et donc à l'expiration relâchée, préfèrent souffler dans une large ouverture. Ils seront par conséquent plus à l'aise avec une entrée du canal plus large. Tandis que les seconds, qui forcent sur l'expiration, auront besoin d'une entrée mince pour bien canaliser ce souffle énergétique. D'ailleurs elle propose ses flûtes à bec alto *Eagle* avec ces deux options:



Dans les deux cas le ton est le même mais il est obtenu par des moyens

34 www.adrianabreukink.com/mouthpieces.php

différents.

Je ne sais si ce distinguo est réellement fondé. Tout ce que je peux dire, c'est que je me reconnais davantage dans le type 'inspirateur'. Et quand je fais le tour de mes flûtes à bec, ma préférence va plutôt aux ouvertures larges comme à droite sur la photo qu'aux ouvertures minces. Hélas, comme je l'ai dit, on a rarement le choix. Finalement, il faut se résoudre à des compromis entre le son, la réponse selon le registre, l'ergonomie, le matériau. En espérant que ce document vous aura aidé à clarifier vos choix...

annexe

Une collection complète d'excellentes flûtes en plastique que l'on peut se constituer pour quelques centaines d'euros afin d'acquérir de l'expérience et pouvoir faire des choix éclairés pour des instruments plus onéreux:

soprano

Aulos	<i>Haka A703B</i>
Mollenhauer	<i>Dream</i>
Yamaha	séries 300 ou 400
Zen-on	<i>Stanesby Jr. 150B</i>

alto

Aulos	<i>Haka A709B</i>
Yamaha	séries 300 ou 400
Zen-on	<i>Bressan G-1A</i>

ténor

Aulos	A211 (petite perce, pas de clés) A511 (grosse perce, deux clés)
Yamaha	YRT-304 (grosse perce, deux clés)