

# La pose de la voix, l'équilibre aérodynamique

Benoît Amy de la Bretèque

CHU de Montpellier

## INTRODUCTION

### Les méthodes de rééducation vocale

## Deux grandes orientations

- **Modifications comportementales** → action sur les plis vocaux
- **Action sur les plis vocaux** → modifications comportementales

## A/ Agir sur le comportement

### 1. Action sur la sphère psychorelationnelle

- Travail des comédiens : *l'expression conditionne tout travail vocal* (Duhamel, 1927)
  - Le Huche 1984 : *l'intentionnalité*
  - Jeux de rôles
- Relaxation, sophrologie, hypnose, psychothérapie

## Agir sur le comportement

### 2. Amélioration de l'hygiène vocale

- *Programme d'économie vocale* (Sarfati 1998)

## Agir sur le comportement

### 3. Techniques préalables ou autour de l'émission vocale

- Posture
  - positionnement, équilibre, sensibilité vibratoire
  - → posture commode
- Souffle phonatoire
  - → notion de projection vocale (Le Huche 1984)
  - Méthode accentuelle (Smith, 1976)

## Agir sur le comportement

### Techniques adjuvantes préalables

- Kinésithérapie
  - Mézières
- ostéopathie générale ou locorégionale
  - *Ostéovox* (Roch et Piron)

## Agir sur le comportement

### 4. Contrôle de la *place de la voix*

- Notion de place de la voix
  - lieu de l'effort vocal ressenti
  - localisation des vibrations produites par l'émission vocale
- Resonant voice therapy (Rulnick 1997),

## B/ Agir directement sur le fonctionnement des plis vocaux

- Action directe (fermeture ou relâchement glottique)
- Modifications articulaires
- Utilisation de *constrictions du tractus vocal* (CTV)

## Agir directement sur le fonctionnement des plis vocaux

Action directe sur la fermeture glottique

- Glottages
- Pushings
- LSVT (Ramig, 2001)
  - = *rééducation en force*

## Agir directement sur le fonctionnement des plis vocaux

Action directe sur le relâchement glottique

- Soupis sonorisés (Tarnaud 1955)
  - = *rééducation en douceur*

## Agir directement sur le fonctionnement des plis vocaux

Modifications articulaires

- Couverture du son – chant lyrique (Husson 1960)
- Bâillement esquissé
  - = *modification de l'impédance du pavillon*
- Souplesse articulaire, ralentissement du débit de parole

## Agir directement sur le fonctionnement des plis vocaux

Exercices vocaux avec constriction du tractus vocal

- Tuyaux
- Constrictives et occlusions
  - → action sur la résistance glottique
  - → modifications des phases des cycles vibratoires

## Constrictions du tractus vocal\*

- TUBES PROLONGEANT LE TRACTUS
  - Tubes de résonance ( $\varnothing > 5\text{mm}$ )
  - Tuyaux étroits ( $\varnothing \leq 5\text{mm}$ )
- CONSTRICTIONS OU OCCLUSIONS DU TRACTUS
  - Constrictives
  - Battements
  - Nasales

\* Story, Laukkanen, Titze: Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract, 2000:

## Tuyaux étroits : débit de sortie ?

- sans contrôle volontaire du débit de sortie
- avec recherche d'un débit soutenu et stable

= *Méthode de la paille*

## La *Méthode de la paille*

- n'est pas une méthode
- n'utilise pas que la paille
- est une boîte à outils
- avec une cohérence dans les éléments mis en jeu
- permet de tester, préparer, améliorer et réparer la voix
  
- peut aussi constituer la base de la technique
  - du chanteur
  - du comédien
  - de l'instrumentiste à vent

## Les trois piliers de la *Méthode de la paille*

- Le matériel phonétique
- Le matériel mélodique
- L'approche pédagogique

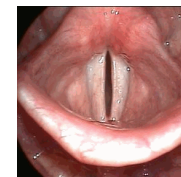
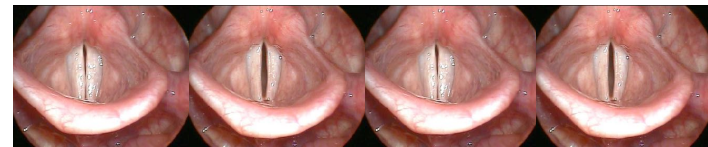
## Mais d'abord : petits rappels

- La vibration des cordes vocales
- Pression, débit et résistance

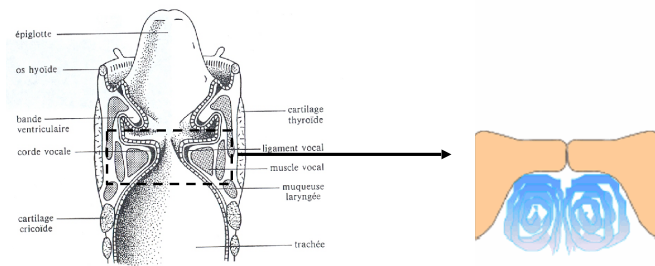
## 1. La vibration des cordes vocales

- composante horizontale (seule accessible à la vue)
- composante verticale

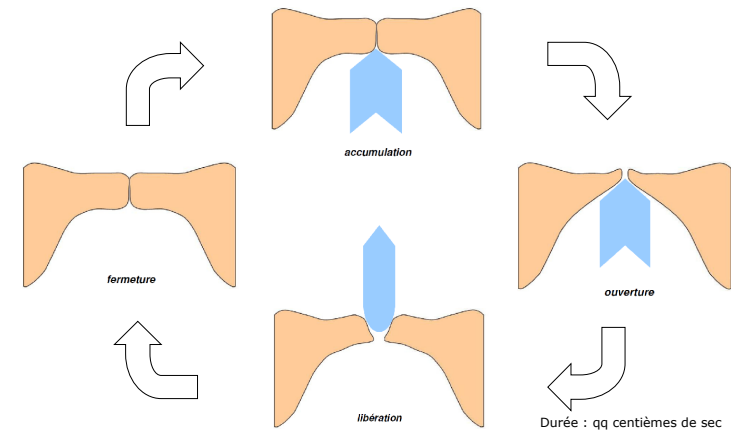
## Composante horizontale (vue de dessus)



## Composante verticale (représentée en coupe)



D'après Giovanni et al



## Ce mode de vibration suppose l'existence

- d'un contact entre les cordes à chaque cycle (« off »)
- donc d'un *seuil* de pression
  - = énergie nécessaire pour les séparer
  - SPP : seuil de pression phonatoire

## Notion de couplage

- Asymétrie → dysharmonie
- Système correcteur = couplage
  - le contact à chaque vibration permet aux cordes d'échanger leur énergie cinétique

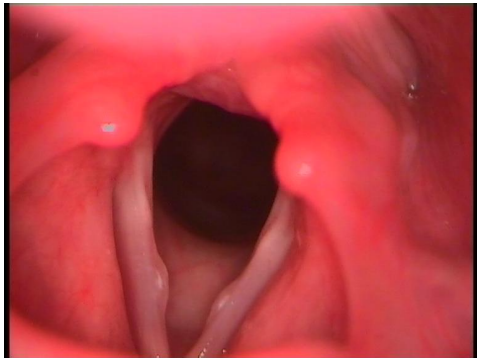
## Le dysphonique lutte contre l'asymétrie

- Couplage insuffisant → bitonalité 🗣️
- Couplage excessif → lésions de forçage 🗣️

## Donc, rééducation : agir sur le couplage

- en cas de forçage, le diminuer
- en cas d'insuffisance, l'augmenter

## Exemple de lésions de forçage : nodules chez un enfant



## Diminuer le couplage ?

- Classiquement : rééducation « en douceur »
- Mais comment concilier avec l'efficacité vocale ?
- Echec (prévisible) du « passage à l'automatisme »
- → récurrence

## Augmenter le couplage ?

- Classiquement : rééducation « en force »
- Mais c'est agressif pour les cordes,
- c'est agressif pour le patient,
- c'est agressif pour l'entourage

## 2. Pression, débit et résistance

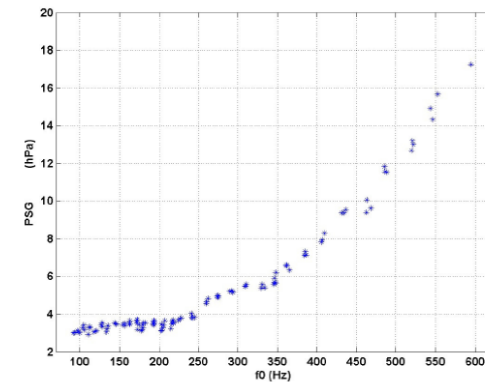
- Pression = force appliquée à une surface ( $\text{N}/\text{m}^2$  ou Pa)
- Débit = volume déplacé par unité de temps ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
- Résistance = force s'opposant au mouvement
  - = pression amont / débit aval ( $\text{hPa} / \text{dm}^3/\text{s}$ )

## On élève la pression

- pour augmenter la hauteur
- pour augmenter l'intensité
- pour enrichir le timbre
  
- et en pathologie, quand les cordes ont du mal à vibrer (dysphonie)

### Exemple : SPP en fonction de la hauteur

sur /a/  
le plus doucement possible





Or, pour augmenter la pression :

- augmenter l'activité expiratoire
- +/- augmenter le contact entre les cordes  
(moins de fuite → plus de pression)
- → potentiellement dangereux pour le bord libre

Qu'est-ce qui renseigne sur la pression ?

- capteurs dans le tractus vocal
- activité de la musculature expiratoire (le « soutien »)
- pas évident...

Pour un chanteur : doser la pression

- Trop faible :
  - on n'atteint pas les aigus
  - ça manque de puissance
  - le son est mal timbré
- Trop forte :
  - on pousse le son (donc trop fort, manque de qualité)
  - on se fait mal (lésions de forçage)

Répertoire de sensations à mettre au point

- A la fois :
  - pour chaque note
  - pour chaque nuance d'intensité ou de timbre
- → ça va demander :
  - du temps
  - avec de nombreuses erreurs

## Et le débit ?

- Ne varie pas nécessairement avec la hauteur
- S'il est important, moins d'harmoniques
- Et en pathologie, il est souvent élevé (fuite glottique)

## À quoi perçoit-on le débit ?

- rapidité du retrait des parois
- nombre de parois impliquées
- possibilité de tenir le son dans la durée
- pas évident non plus, sauf...

## Notion d'équilibre aérodynamique

- Fixer le débit de sortie
- → la pression s'ajuste d'elle même
- *C'est ce que permet de faire la paille*

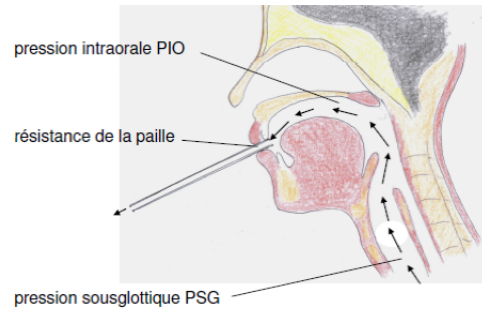
## Fixer (asservir) le débit



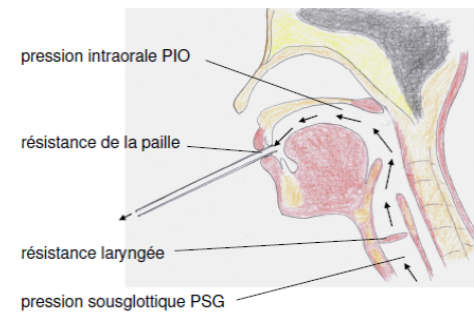
Ø 5mm max  
L 18 à 24 cm

Souffle soutenu, frais, stable et indépendant de la fréquence

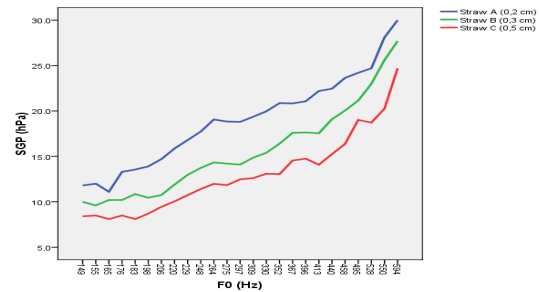
## Pression et résistance quand on souffle dans une paille



## Pressions et résistances quand on voit dans une paille

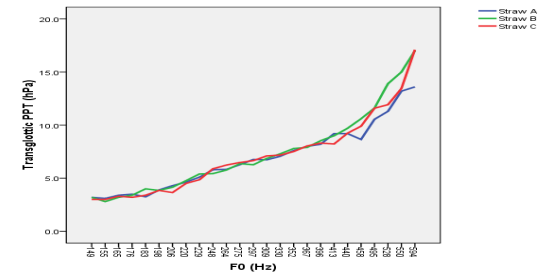


## Pression sousglottique PSG



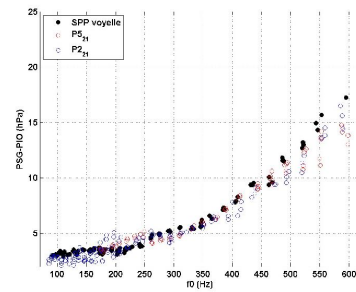
PSG croissante avec la fréquence  
PSG dépendante du diamètre de la paille

## PSG - PIO ( $\Delta P$ )



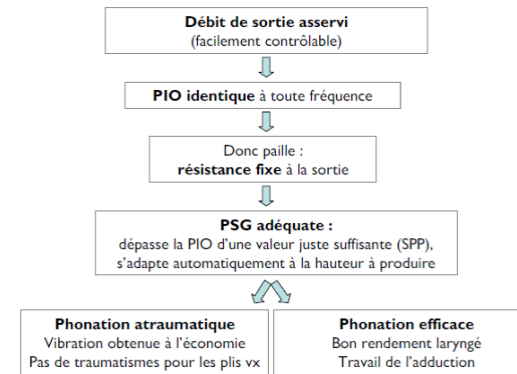
$\Delta P$  indépendant du calibre de la paille  
et croissant avec la fréquence

## Relation $\Delta P$ et SPP

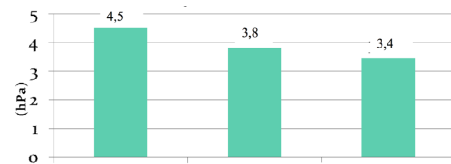


PSG – PIO = SPP : la paille place au seuil

## En résumé, effets d'un travail à la paille (équilibre aérodynamique)

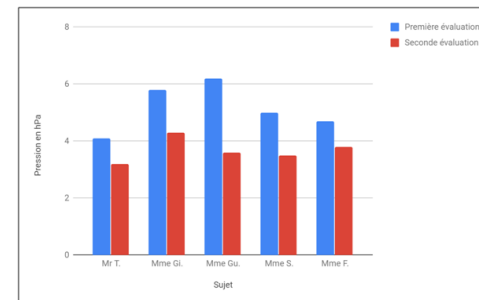


## Le travail à la paille permet d'abaisser les seuils



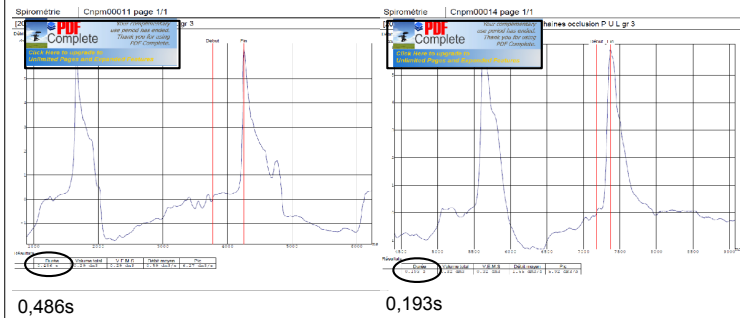
moyennes des SPP avant, à 1, puis à 5 séances

## Dans une autre étude :



5 dysphoniques ; SPP avant et aussitôt après une séance

## Le travail à la paille permet d'améliorer la fermeture glottique



Test de tussométrie

## La paille modifie la résistance laryngée

Chez 2 patients :  
élevée au départ,

elle a diminué  
(= diminution du serrage laryngé de départ)

Chez les 3 autres :  
basse au départ,

elle a augmenté  
(= diminution de la fuite glottique de départ)

5 dysphoniques ; R avant et aussitôt après une séance

## La paille modifie le fondamental usuel moyen (Fum)

Chez 2 patientes  
abaissé au départ,

il a augmenté  
(normalisation)

5 dysphoniques ; Fum avant et aussitôt après une séance

## Le travail à la paille est :

- un moyen de préparer, entretenir et réparer ses cordes
- un moyen sûr pour prendre ses repères sensoriels
- et aussi un outil pour obtenir un meilleur rendement vocal

Un moyen sûr pour prendre ses repères sensoriels

- ordonne les mouvements de la respiration
- amène aux voyelles, et donc au chant
- amène aux successions de syllabes de la parole

## Rendement W (dans un système = faculté de restituer l'énergie)

$$W = R_{paille} / (R_{source} + R_{paille})$$

où  $R$  = résistance

Idéalement = 0.50

Ici : bon à très bon

