

---

# Das *APCS* Bulletin

Avis officiel de l'Association des Professeurs de Chant de Suisse

---

Dezember 1998

Nr. 41

---

## Hormones et voix – ou Orphée avait-il un age?

*Une conférence de Dr. Mary-Louise Marco-Dutoit au EUROVOX 1998 à Genève*

---

**O**n a dit... que les arbres s'inclinaient, que les cimes des montagnes neigeuses basculaient lorsque Orphée et sa lyre chantaient. La voix était si belle qu'il tenait sous son charme les éléments de la nature. A la recherche d'Eurydice dans le monde des abîmes... le chien Cerbère de relâcher sa garde, la roue d'Ixion de cesser de tourner, Sisyphe de s'appuyer sur une pierre, Tantale d'oublier sa soif et le visage des Furies de se couvrir de larmes... Revers de la médaille, il chante et ne peut écouter..., se retourne car n'entend pas, ne peut donc savoir si Eurydice le suit. A cet instant il la perd irrémédiablement.

### Qu'est-ce qu'une hormone?

Il s'agit d'une substance chimique élaborée par un groupe de cellules ou un organe et qui exerce une action spécifique sur d'autres tissus et d'autres organes.

Les hormones sexuelles génitales sont de deux ordres:

- **Mâles:** les androgènes (androstérone, testostérone) élaborées par les testicules.
- **Femelles:** les folliculines ou oestrones, l'oestradiol, la progestérone (lutéine) sécrétées par les ovaires.
- Pour le sexe féminin, d'autres hormones, dites gonadotropes, agissent sur les organes sexuels et sont élaborées ailleurs, par exemple, par le lobe antérieur de l'hypophyse. Il s'agit de la prolactine – de la galactine – de l'ocytocine

– des gonadostimulines – des prolens A et B...

### Anatomie – Physiologie

Nous possédons deux lèvres vocales ou cordes vocales de 15 à 20 millimètres de longueur situées dans un plan horizontal à l'intérieur de notre larynx. Les lèvres vocales s'affrontent ou s'écartent délimitant entre elles un espace appelé la glotte. En s'affrontant, en entrant en contact l'une avec l'autre, un phénomène vibratoire interrompu naît à partir du souffle mis en réserve dans les poumons. Ce souffle expiratoire est la *source énergétique* nécessaire à la mise en vibration de nos cordes vocales.

C'est Hirano (1974) qui a émis l'hypothèse que la corde vocale ou la lèvre vocale était composée d'une double couche vibrante interne formée par le muscle cordai et externe, constituée par un épithélium squameux et une lamina propria. Les mouvements vibratoires les plus importants s'effectuent au niveau de la couche de couverture du bord libre de la corde. Cette double structure permet non seulement un mouvement sinusoïdal de la lèvre vocale mais la muqueuse peut dans une certaine mesure «glisser sur les plans sous-jacents» et présenter au cours de la phonation une ondulation qui se superposerait au mouvement vibratoire du muscle et du ligament élastique.

Le vibrateur à double structure a des propriétés qui peuvent en partie être modifiées séparément par certains mécanismes régulateurs tels que:

---

a) Considérer le larynx comme un organe cible hormonal, donc un effecteur endocrinien. Les tissus laryngés présentent une sensibilité particulière à certaines hormones ou plutôt le seuil de réaction à certaines hormones véhiculées par le sang peut être abaissé si bien que l'effet propre des hormones sur le larynx augmente (Soullairac, 1957).

**Pour l'homme**, des récepteurs à *androgènes* ont été identifiés dans la muqueuse du pharyngolarynx et dans l'épithélium de la lèvre vocale.

**Pour la femme**, des *cellules-cibles à oestrogènes* ont été histologiquement trouvées dans le larynx. Elles se retrouvent essentiellement dans les cellules épithéliales. D'autres récepteurs hormonaux laryngés sont sensibles aux stéroïdes gonadiennes et permettent d'expliquer le rôle spécifique des hormones dans le développement laryngé.

Les changements vocaux induits par les oestrogènes (dont les cellules-cibles sont plutôt situées dans l'épithélium de la lèvre vocale) ou par la progestérone à cellules-cibles (plutôt situées dans la couche intermédiaire sous-épithéliale) sont dus à une rétention liquidienne, sauf l'effet hormonal, ce qui conduit à un *oedème* des tissus interstitiels ou/et à une dilatation veineuse (*microvarices*) des vaisseaux sanguins irrigant la couche de couverture de la lèvre vocale.

A la lueur de ces explications il devient plus facile de comprendre les étapes hormonales qui jalonnent notre existence de femme ou d'homme.

b) Savoir qu'il existe au niveau du larynx (Wyke, 1974):

- Un contrôle neuro-musculaire: tuning préphonatoire qui se met en place environ 50 à 100 millisecondes avant la production de la voix.
- Une stabilisation réflexe phonatoire des cordes vocales liée à:
  - Des mécanorécepteurs (Druckreceptors) de pression situés dans la muqueuse de la sous-glotte

- Des propriocepteurs sensibles à l'allongement des cordes vocales et se trouvant dans chaque muscle intrinsèque (Spannungreceptors)
- Des mécanorécepteurs (Stellungreceptors) articulaires stabilisateurs et présents dans la capsule articulaire des cartilages laryngés

c) Le mécanisme de contrôle acoustique post-phonatoire (feed-back auditif) est actuellement mieux connu.

## La mue

### La voix de la mue

La voix fait partie des caractères sexuels secondaires. Elle change à la puberté entre 11 et 14 ans. Plus précoce chez la fillette dont la voix baisse d'une tierce à une quinte, celle du garçon d'un octave: la mue dure environ six mois.

Elle s'effectue sous l'influence des hormones mâles ou femelles au travers des cellules cibles sensibles.

Trois groupes de problèmes sont liés à la mue:

- Un problème musculaire,
- Un problème physique (adaptation de l'émetteur laryngé aux résonateurs),
- Un problème psychologique d'acceptation de la voix nouvelle.

Des troubles passagers se manifestent sous forme d'alternance entre des sons graves et des sons aigus; le timbre est quelquefois indécis jusqu'à l'acquisition de la voix adulte. Les troubles, sans être pathologiques, sont liés essentiellement:

- Au désaccord momentané de volume entre le pharynx et le larynx,
- Aux nouvelles coordinations musculaires,
- Au phénomène congestif propre, lié à l'afflux sanguin caractéristique de la mue et conditionné par le taux hormonal circulant.

### Le syndrome prémenstruel (PMS)

Entre 2 et 10 jours précédant l'apparition des règles survient une diminution du taux des oestrogènes circulant provoquant un re-

lâchement tissulaire et une accumulation de fluide (oedème) au niveau du bord libre des cordes vocales. Ce phénomène provoque une fatigue vocale, une raucité et une mauvaise qualité vibratoire essentiellement marquée pour les fréquences aiguës.

Il semble établi aujourd'hui que les *mécano-récepteurs* situés dans la muqueuse de recouvrement de la corde vocale soient sensibles aux variations du taux d'hormones circulant et provoquent une mauvaise coordination des mouvements articulatoires (crico-aryténoïdien – crico-thyroïdien) d'où difficulté à gérer, à maîtriser tensions et élongations de la musculature cordale.

Au niveau des *sensori-récepteurs*: la baisse ou la variation du taux d'hormones circulant provoque une diminution des forces d'accolement des lèvres vocales avec ses répercussions fréquentielles sur la hauteur subjective (le pitch) à nouveau plutôt marquées pour les notes hautes. C'est la fluctuation au niveau de la masse cordale qui est responsable de la mauvaise fermeture cordale.

Abitbol (1989) effectue une étude auprès de 38 femmes entre 21 et 40 ans ne prenant pas de pilule contraceptive. Les expériences sont acoustiques, visuelles, glottographiques. Des frottis cytologiques ont été pratiqués chez toutes les jeunes femmes.

Il note, à la *phase d'ovulation*, une fatigue vocale, des microvarices visibles au niveau des lèvres vocales, une diminution d'amplitude vibratoire d'un côté uniquement, chez 14 sujets sur 38. Six sujets sur 38 présentent un reflux acide et une fatigue vocale après une heure de parole. Cinq sujets sur 38 présentent une fatigue vocale, des micronodules et des microvarices visibles en stroboscopie.

Pour la *phase prémenstruelle*: 14 sujets sur 38 présentent une nette diminution d'étendue à partir de l'aigu et une asymétrie des vibrations.

## Conclusions:

42,2 % des femmes étudiées ne présentent aucune altération visible ou audible au niveau de leurs cordes vocales. 57,8 % présentent un problème cordal.

## La menstruation

La menstruation résulte d'interactions entre l'hypothalamus, l'hypophyse, les hormones ovariennes et l'endomètre utérin.

L'hypothalamus sécrète une gonadotrophine «releasing hormone» qui agit sur l'hypophyse. Cette dernière sécrète des hormones dites gonadotropes qui agissent à leur tour sur les ovaires. Beaucoup de jeunes chanteuses interrogées admettent qu'il y a libération et amélioration de la qualité vocale avec l'apparition des règles. Leur léger état dépressif (à condition qu'il n'y ait pas de dysménorrhée) disparaît.

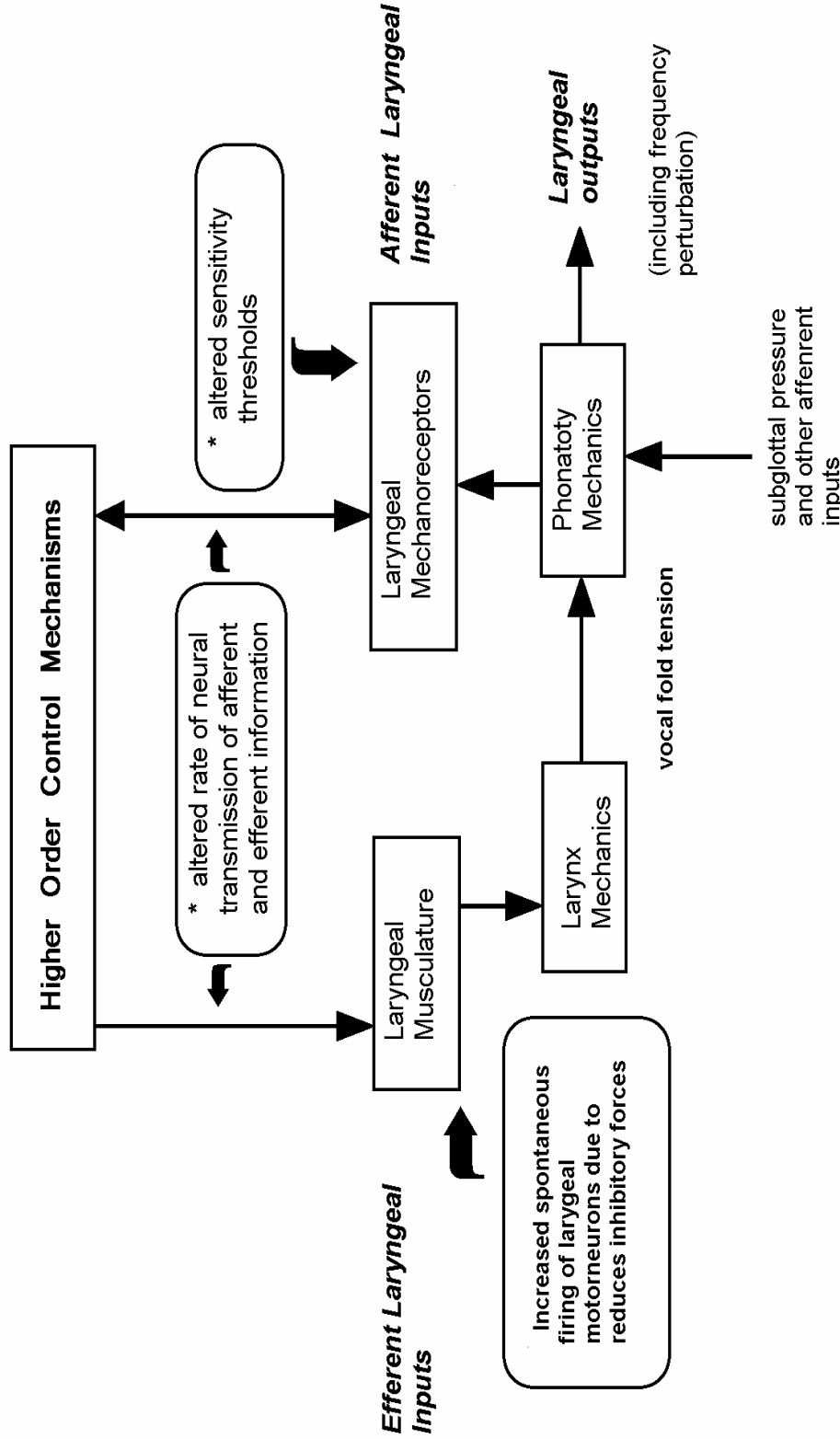
## La grossesse

Quant à la grossesse, toutes les chanteuses ne signalent pas d'altérations notables au niveau de la qualité de leur émission vocale. Certaines affirment: «Je n'ai jamais aussi bien chanté que pendant cette période». La littérature indique toutefois un abaissement de la voix par oedème du bord libre des cordes vocales. Le support abdominal moins puissant provoque une instabilité vocale, une difficulté de justesse, un manque de flexibilité dans la voix.

## La prise de contraceptifs oraux

5% des femmes interrogées présentent un changement dans la qualité vocale essentiellement au niveau des caractéristiques vibratoires. Un plus grand nombre admettent une altération de l'humeur – des tendances dépressives car le contrôle de l'humeur est en relation avec les fonctions du cerveau (sérotonine, norépinéphrine, dopamine synthétisés à partir de précurseurs tels que tryptophane et tyrosine). La pilule contraceptive diminue le transport de la tyrosine plasmatique vers le cerveau d'où l'altération décrite de l'humeur.

*JITTER ACROSS THE MENSTRUAL CYCLE*



A modified version of the phonatory models proposed by Baer and Muller et al. Asterisks indicate the three hypothesized effects of ovarian hormones on laryngeal inputs. Alterations in these inputs would be predicted to affect the magnitude of frequency perturbation.

## Les effets du vieillissement sur la voix

Les effets du vieillissement sur la sécrétion des hormones sexuelles se marquent de manière très différente chez la femme et chez l'homme.

Dans les deux sexes l'involution gonadique contraste avec le maintien d'une capacité sécrétoire normale hypothalamo-hypophysaire.

### *Pour l'homme*

a) Diminution du taux de dihydrotestostérone avec l'âge.

b) Diminution de la sécrétion surrénale d'androgènes signalée dès l'âge de 30 ans.

c) Augmentation du taux des oestrogènes circulants, ce qui stabilise les performances vocales de l'homme avec l'âge.

### *Pour la femme*

La ménopause intervient vers l'âge moyen de 51,4 ans.

### La premenopause

Se manifeste environ 4 ans avant la ménopause pour devenir franchement gênante la dernière année. L'oestrone et l'oestradiol diminuent mais se stabilisent.

A citer comme phénomènes intéressants:

- La réduction des oestrogènes entraîne en réaction une augmentation de la sécrétion hypophysaire.
- Les androgènes diminuent pas ou peu chez la femme ménopausée sécrétés tant par les ovaires que par les surrénales.
- Après la ménopause le taux circulant d'oestrones est moins abaissé chez les femmes obèses que chez les femmes maigres d'où plus grande facilité à garder une aisance dans l'aigu?

### La ménopause non substituée

Sans l'apport d'hormones de substitution à la ménopause, il a été rapporté:

- Une transformation muqueuse du bord libre des cordes vocales, une diminution de la masse musculaire compensée par

un oedème du bord libre des lèvres vocales et augmentation de flux sanguin. Il s'ensuit un effet sur les caractéristiques vibratoires se manifestant par des couacs et une certaine raucité vocale.

- Un épaissement du bord libre des cordes vocales identique à celui observé dans des cas d'hypothyroïdie, d'où abaissement de la voix et altération de la qualité du timbre.
- Liées à l'hypotonie musculaire, nombreux sont les chanteurs qui développent des hernies hiatales, ce qui conduit à un reflux gastro-oesophagien. A nouveau diminution de la fréquence fondamentale, raucité, diminution d'étendue vocale, fatigue vocale voire douleurs situées au niveau de la gorge.

### La voix chantée du troisième âge - presbyphonie

Phénomène parfaitement physiologique: la voix vieillit. Le caractère sénescence dépend de plusieurs facteurs dont les plus importants sont liés à la posture qui s'altère, au tronc qui se voûte, aux organes de la cavité abdominale qui s'affaissent. La musculature laryngée, elle aussi, s'atrophie progressivement, en particulier les muscles tenseurs suivis par les muscles de soutien, aussi bien thoraciques qu'abdominaux. Les muqueuses laryngées se déshydratent progressivement, ce qui diminue la capacité vibratoire des cordes vocales.

### *Sur le plan acoustique on note:*

- Un élargissement du vibrato qui devient plus ample (*jusqu'à deux à trois tons*). Le passage progressif à un chevrottement: la glotte ne se ferme plus tout à fait et le flux d'air expiré continue à s'échapper au lieu d'être stoppé périodiquement.
- Une fréquence fondamentale qui s'abaisse chez la femme et remonte chez l'homme, ce qui rend le *pianissimo difficile à produire, une perte progressive du registre de poitrine*; l'apparition de couacs, c'est-à-dire d'arrêts vibratoires,

de transformations des voyelles qui tendent toutes à devenir des «u». une durée de phonation légèrement diminuée, des attaques vocales dures, accompagnées de coups de glotte brutaux, pour compenser le caractère soupirant, témoignage de la faiblesse vocale.

- Un timbre qui est caractérisé par un souffle dans les registres graves, par une diminution des harmoniques aiguës, par une justesse du son de plus en plus difficile à produire, puis à maintenir.

Il convient de noter toutefois que le vieillissement biologique de l'homme crée des phénomènes de sénescence qui ne sont pas les mêmes chez tous les individus. Un homme âgé peut avoir un appareil phono-articulatoire anatomiquement et fonctionnellement encore jeune, alors qu'un homme jeune peut déjà posséder un appareil phono-articulatoire ayant toutes les caractéristiques de celui d'un homme âgé. La même observation se fait pour le sexe féminin où toutefois il faut souligner un abaissement physiologique de la tessiture dès la période préménopausique.

### **Thérapies par les hormones**

- L'hypothyroïdie, se marque vocalement par un oedème du bord libre des cordes vocales. La voix est aggravée, la masse cordale augmentée. Un rééquilibrage hormonal peut se faire par injection ou prise d'hormones thyroïdiennes (substitution thérapeutique).
- La thérapie d'une pilosité exagérée chez certaines jeunes femmes à partir de médicaments à action anti-androgénique provoque là encore un oedème marqué du bord libre des cordes vocales, un abaissement de la voix et une modification du timbre. L'hyperpilosité pathologique, l'hirsutisme traités par des médicaments à action anti-gonadotrope et progestative diminuent l'effet des androgènes au niveau des organes cibles. La thérapie de certaines formes d'endométriose ou de cancers du sein par des

androgènes peut conduire à une virilisation irréversible de la voix.

- Certains porteurs de cancers prostatiques ou testiculaires soignés par castration chimique éprouvent des modifications souvent irréversibles de la voix.
- La prise de stéroïdes anabolisants chez les sportifs à haut niveau sont aussi responsables de modifications du timbre de la voix. La prise fréquente et régulière de corticoïdes en cas d'asthme, de bronchite chronique conduit à une altération du bord libre des cordes vocales, quelquefois à une surinfection mycosique avec amoncellement de sécrétions glaireuses collantes sur les lèvres vocales.
- Le traitement du lupus par des anti-malariques (Plaquenil) là encore est responsable de modifications irréversibles de la voix (effet médicamenteux, effet articulaire du lupus?).

### **Conclusions**

Pour chanter, le chanteur, par apprentissage, doit automatiser sa production vocale grâce à:

- L'utilisation de son corps dans une morpho-anatomie prédéterminée
- L'utilisation de son cerveau
- Sa mémoire vibratoire
- Sa mémoire gestuelle
- L'influence de son mental
- Son «bain» hormonal
- Son milieu socio-culturel

Une certitude toutefois se dessine au fur et à mesure qu'avancent les recherches.

- Durant les phases menstruelles, la variation des taux hormonaux circulants est en relation directe avec la chimie cérébrale (axe hypothalamus-hypophysaire) et les neuro-transmetteurs.
- Les neuro-transmetteurs se voient donner un rôle essentiel de par leurs actions sur notre psychisme.
- Notre conduite mentale (behaviour) est influencée par notre système immunitaire et l'hormone adrénocorticotrope, les bêta-endorphines (opiacés corpo-

*rels internes*), la *thymosin hormone-like* (synthétisée dans le thymus) sont des *immuno-transmetteurs* qui, s'ils sont sécrétés en moins grande quantité, influencent la qualité de notre voix.

- Si nous sommes prédisposés au stress, à une fatigue anormale, à des problèmes hormonaux, à une trop grande prise de poids ou au contraire à une perte de poids: les neuro-transmetteurs (sérotonine, dopamine) voient leur production diminuer ou se modifier. Il s'ensuit des problèmes vocaux. Au même titre: si nous présentons des problèmes allergiques, c'est le tryptophane et la tyrosine qui sont élaborés en moins grande quantité. A nouveau: problèmes vocaux.

1) Notre hérédité hormonale est donc essentielle, préétablie, prédéterminée; il convient de lui accorder un rôle primordial.

2) Notre morpho-anatomie est un patrimoine inné et notre étendue vocale, notre tessiture est déterminée par le taux circulant sanguin des hormones sexuelles qui imprègne nos organes phonateurs. Notre larynx est le siège de manifestations hormonales durant toute notre vie. Il est un organe cible. Par exemple, comme basse, il ne sera pas possible de rêver à un répertoire de contre-ténor: la basse a une morpho-anatomie préétablie et son taux circulant d'hormones, de testostérone en particulier, est plus impor-

tant que celui du contre-ténor. La basse, par ailleurs, a moins d'oestrogènes circulants.

3) Nous avons donc la voix, l'étendue vocale, l'ambitus de notre morpho-anatomie, et le taux d'hormones circulant au travers de son action sur les neuro et immuno-transmetteurs se voit donner un rôle primordial.

4) Une grande consolation pour le sexe féminin réside dans le fait que seules environ 50% d'entre les chanteuses professionnelles sont susceptibles de présenter des altérations laryngées réversibles à certains moments du cycle menstruel. Grâce à une technique vocale solide et performante, il est pratiquement toujours possible de «gommer», de «lisser» les imperfections fréquentielles déclenchées par des altérations muqueuses laryngées et pourquoi pas avec l'aide d'un peu de paracétamol... de vitamine C... d'émotion et de conduite mentale «contrôlée, maîtrisée»...?

Paderewski disait: «Si je ne m'exerce pas pendant un jour, je m'en rends compte. Si je ne m'exerce pas pendant deux jours, mes proches l'entendent. Si je ne m'exerce pas pendant trois jours le public s'en rend compte.» Tant l'ovulation que la période pré-menstruelle ne durent pas plus de trois jours... donc Orphée, à la recherche d'Eurydice, n'avait pas d'âge. Il était l'instant. 📖