

Diplôme Inter-Universitaire « Le sommeil et sa pathologie »

Du ronflement
au syndrome d'apnées du sommeil

Dr Nicole MESLIER

Centre sommeil – CHU Angers

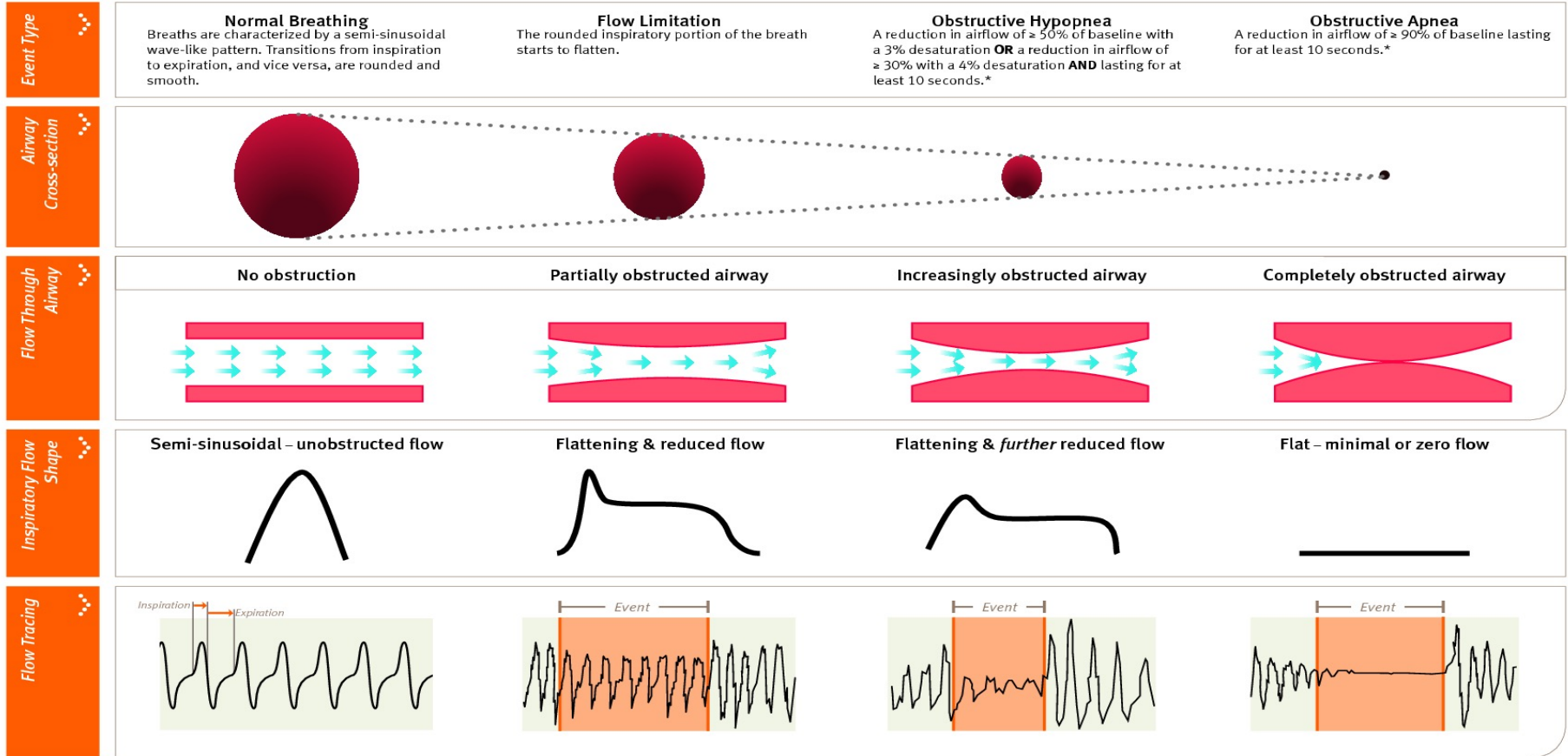
Année 2021-2022

Liens d'intérêts

Tels que prévus à l'article L4113-13 du Code de la Santé Publique

| 2019-2021 | |
|---------------------------------|---|
| Coordonnateur études | |
| Investigateur études | Nyxoah |
| Consultant | Cidelec |
| Invitation à des congrès | ASTEN Santé, Aliséo, UCB Pharma, ISIS Médical |
| Orateur rémunéré | Phillips, Orkyn, Cidelec, |
| Actionnaire | _____ |

Du ronflement au SAHOS : un continuum ?



Plan

- Épidémiologie du ronflement
- Définition du ronflement
- Facteurs de risque
- Physiopathologie
- Évaluation du ronflement

Prévalence du ronflement

Première étude épidémiologique

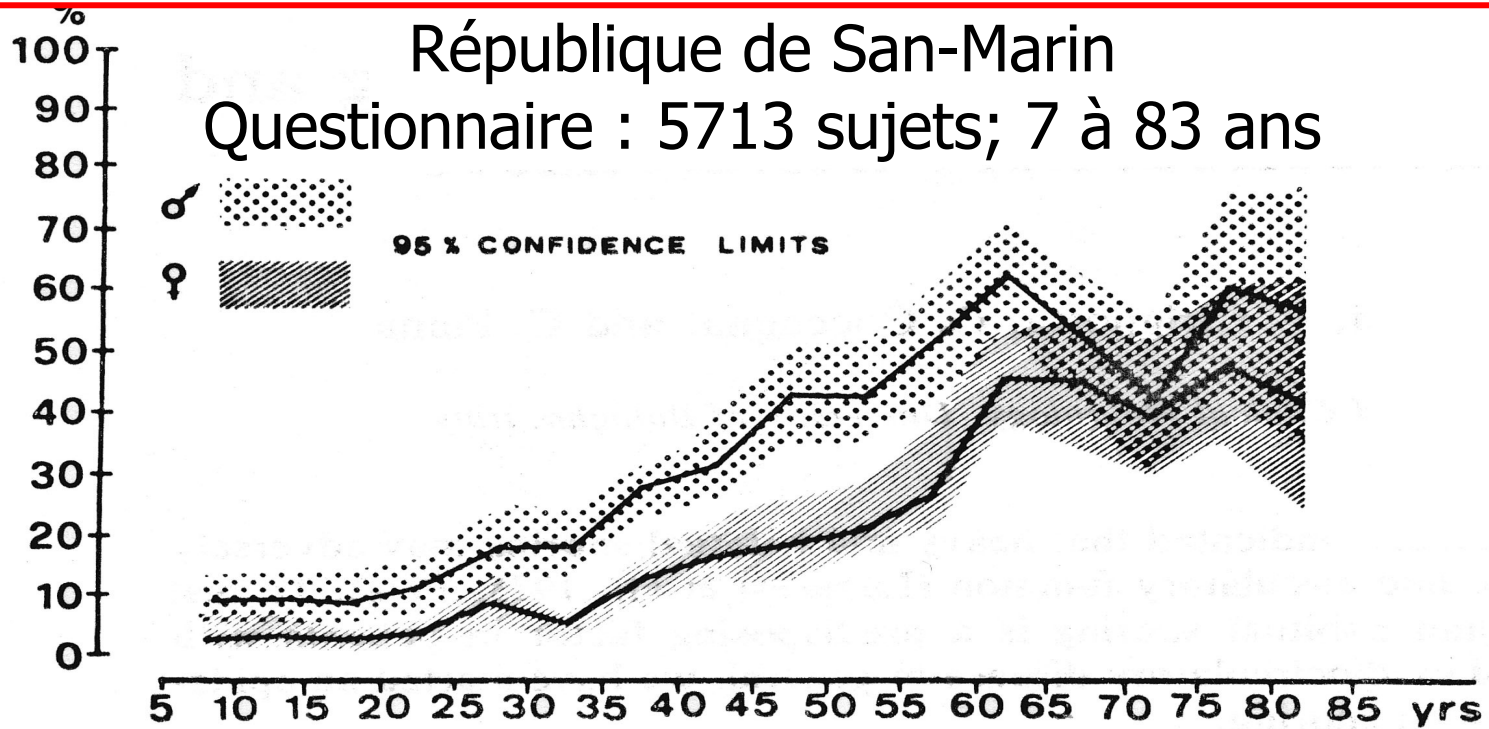


FIG. 1. Prevalence of habitual snoring in the population sample examined, distributed according to age and sex

Prévalence du ronflement

Etudes basées sur des données d'interrogatoire

| Auteurs | R. habituel | | R. occasionnel | | R = 0 | |
|-----------------------|-------------|----|----------------|----|-------|----|
| | H | F | H | F | H | F |
| Lugaresi, 1980 | 24 | 14 | 17 | 14 | 59 | 72 |
| Koskenvuo, 1985 | 9 | 4 | | | | |
| Norton, 1985 | | 19 | | 26 | | 56 |
| Partinen, 1985 | 4 | | | | | |
| Koskenvuo, 1987 | 29 | | 60 | | 11 | |
| Gislason, 1987 | 16 | | 30 | | 55 | |
| Erkinjuntti, 1987 | 8 | 3 | 23 | 13 | 70 | 83 |
| Bloom, 1988 | | 17 | | | | |
| Schmidt-Novara, 1990 | 31 | 17 | | | | |
| Ferrini-Strambi, 1994 | 48 | | 33 | | | |

Variabilité importante :

- ***population ciblée***
- ***questions posées***
- ***interrogatoire du conjoint ou non***

Prévalence du ronflement

Simple snoring: Not quite so simple after all?

Deary V, Sleep Medicine Reviews, , 2014

- Prévalence très variable dans études plus récentes : 2 à 85% en fonction de la question posée et de la population analysée.
 - 60% dans 4 villes latino-américaines
 - 24% hommes et 10% femmes au Japon
 - 46% hommes d'âge moyen au Pakistan
 - 20-40% en Europe



DÉFINITION DU RONFLEMENT

Définition du ronflement



- Bruit respiratoire survenant pendant le sommeil
- Non perçu par le sujet lui-même
- Pas de définition précise
- Pas de standardisation des techniques d'enregistrement

Définition du ronflement

Ronflement = bruit

- Temps de survenue et durée
- Intensité : bruit fort ou faible
- Hauteur : bruit aigu ou grave (fréquence fondamentale)
- Timbre : qualité du son (harmoniques)

Temps de survenue du ronflement

- 118 patients (93 hommes, 25 femmes)
- Index de ronflements : 345 ± 207 R/h
- Ronflements expiratoires présents chez 87% des patients
- Nombre de ronflements expiratoires:
 - $21,7 \pm 18,7\%$ du nombre total de ronflements
 - extrêmes : 0,7 - 78,2%

Intensité du ronflement

Bruit fort

- Prazic : 70 - 85 dB (Acta Otolaryngol, 1975)
- Hoffstein :
 - ≥ 45 dB (Chest, 1991)
 - ≥ 50 dB (Sleep, 1994 & 1995)
 - ≥ 55 dB (Sleep, 1996)
- Sériès : ≥ 60 dB (Chest 1993)
- Nakano : ≥ 70 dB (Sleep 2003, Sleep 2013)
- Angers : ≥ 76 dB dans la chambre du capteur

Ronflement = bruit fort

Echelle des bruits

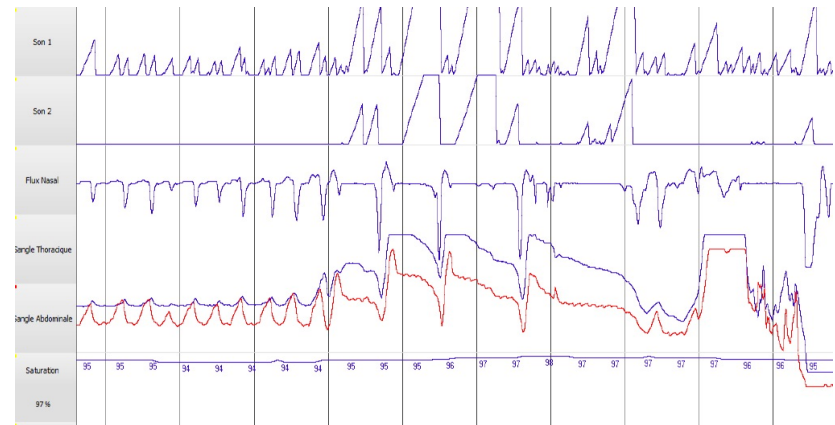
| Niveaux | DB | Exemples | Puissance |
|---------------------|-----|--------------------------|-----------|
| Troubles définitif | 130 | Avion de chasse | 10 kW |
| Seuil de la douleur | 120 | Marteau-pilon | 1 kW |
| Dangeureux | 110 | Riveteuse | 100 W |
| Très pénible | 100 | Marteau-piqueur à 3 m | 10 W |
| | 90 | Moto sans silencieux | 1 W |
| Désagréable | 80 | Rue à grande circulation | 0,1 W |
| | 70 | Grand magasin | 0,01 W |
| Bruyant | 60 | Grand magasins | 1 mW |
| | 50 | Conversation normale | 0,1 mW |
| Agréable | 40 | Rue tranquille | 10 yW |
| | 30 | Chambre à coucher | 1 yW |
| Très calme | 20 | Studio d'enregistrement | 0,1 yW |
| | 10 | Chambre sourde | 10 nW |
| Niveau théorique | 0 | Seuil de l'audition | 1 nW |

Hauteur du ronflement: fréquence fondamentale

- Fréquence fondamentale basse
 - 100 – 300 Hz (Nakano)
 - 20 – 200 Hz (Angers)
 - 30 – 190 Hz (Dalmasso)
- Fréquence fondamentale variable
 - d'un sujet à l'autre
 - d'un ronflement à l'autre
 - au sein d'un même ronflement
 - en fonction des stades de sommeil
 - en fonction de la position

Diagnostic différentiel

- Catathrénie
 - Parasomnie prédominant en SP
 - Bruit expiratoire prolongé
 - Plus aigu

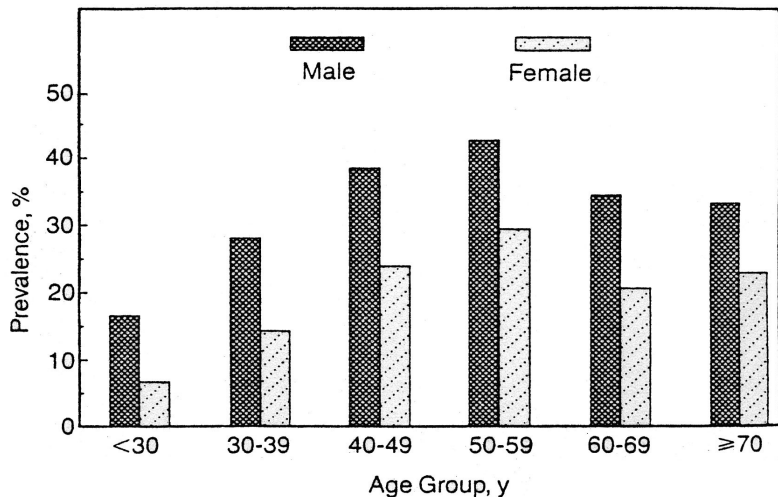


Facteurs de risque du ronflement

- Sexe
- Age
- Obésité
- Tabac
- Alcool
- Prise de somnifère ou de médicament diminuant le tonus musculaire

Facteurs de risque du ronflement

Influence de l'âge



Prevalence of loud snoring by age and gender in a Hispanic-American population in New Mexico, 1984 to 1985.

Influence de l'obésité

Table 2.—Prevalence of Loud Snoring by Gender, Age, and Body Mass Index*

| Body Mass Index, kg/m ² | Age, y | | |
|------------------------------------|--------|-------|------|
| | <40 | 40-64 | ≥65 |
| Men | | | |
| <27.0 | 17.2 | 43.5 | 34.1 |
| 27.0-29.9 | 27.9 | 36.4 | 11.1 |
| 30.0-31.9 | 27.3 | 31.3 | 33.3 |
| ≥32.0 | 50.0 | 57.1 | 50.0 |
| Women | | | |
| <27.0 | 8.8 | 11.9 | 18.9 |
| 27.0-29.9 | 13.2 | 39.0 | 16.7 |
| 30.0-31.9 | 16.7 | 55.0 | 33.3 |
| ≥32.0 | 10.0 | 35.5 | 50.0 |

*Values are percentages, representing the proportion of subjects with loud snoring among all subjects grouped by gender, age, and body mass index. Population is Hispanic adults in a New Mexico community, 1984-1985.

Facteurs de risque du ronflement

Busselton Health Study : 967 sujets, non ronfleurs en 1981 et revus en 1994-95. Analyse des facteurs de risque de devenir ronfleur

| Risk Factors | OR (95% CI)* |
|--------------------------------|---------------------|
| Sex | |
| Female | 1.000 |
| <u>Male</u> | 3.535 (2.281–5.478) |
| Age, yr | |
| 25.0–49.9 | 1.000 |
| 50.0–75.0 | 0.746 (0.465–1.197) |
| <u>Body mass index in 1981</u> | 1.444 (1.187–1.757) |
| <u>Body mass index change</u> | 1.551 (1.265–1.903) |
| <u>Smoking commencement</u> | |
| No | 1.000 |
| Yes | 2.174 (1.056–4.474) |
| Asthma development | |
| No | 1.000 |
| Yes | 2.838 (1.443–5.579) |

*Relative to “no” or other reference category for categorical variables or per SD increase for continuous variables.

Rôle significatif :

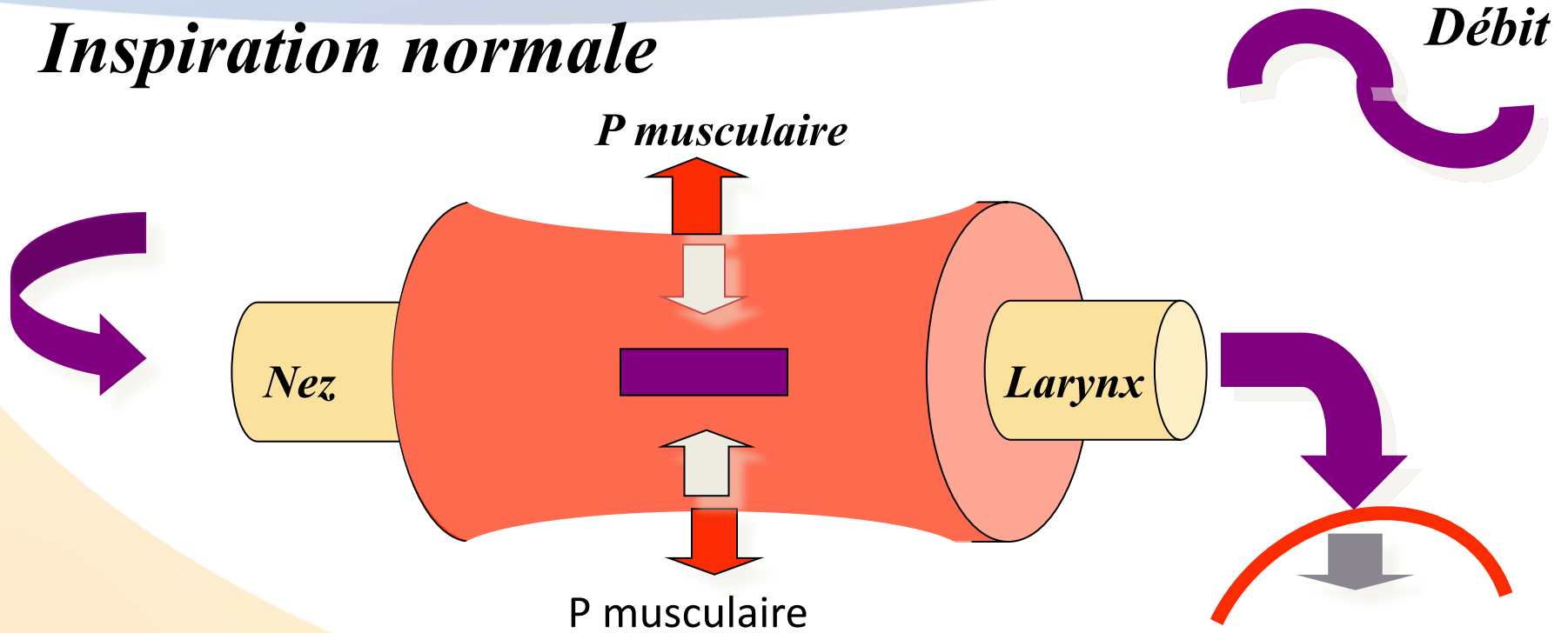
- Sexe masculin
- Poids initial
- Prise de poids
- Début tabac

Physiopathologie du ronflement

- Augmentation de la résistance des VA
- Anomalies de la dimensions des VA
- Anomalies fonctionnelles des VA

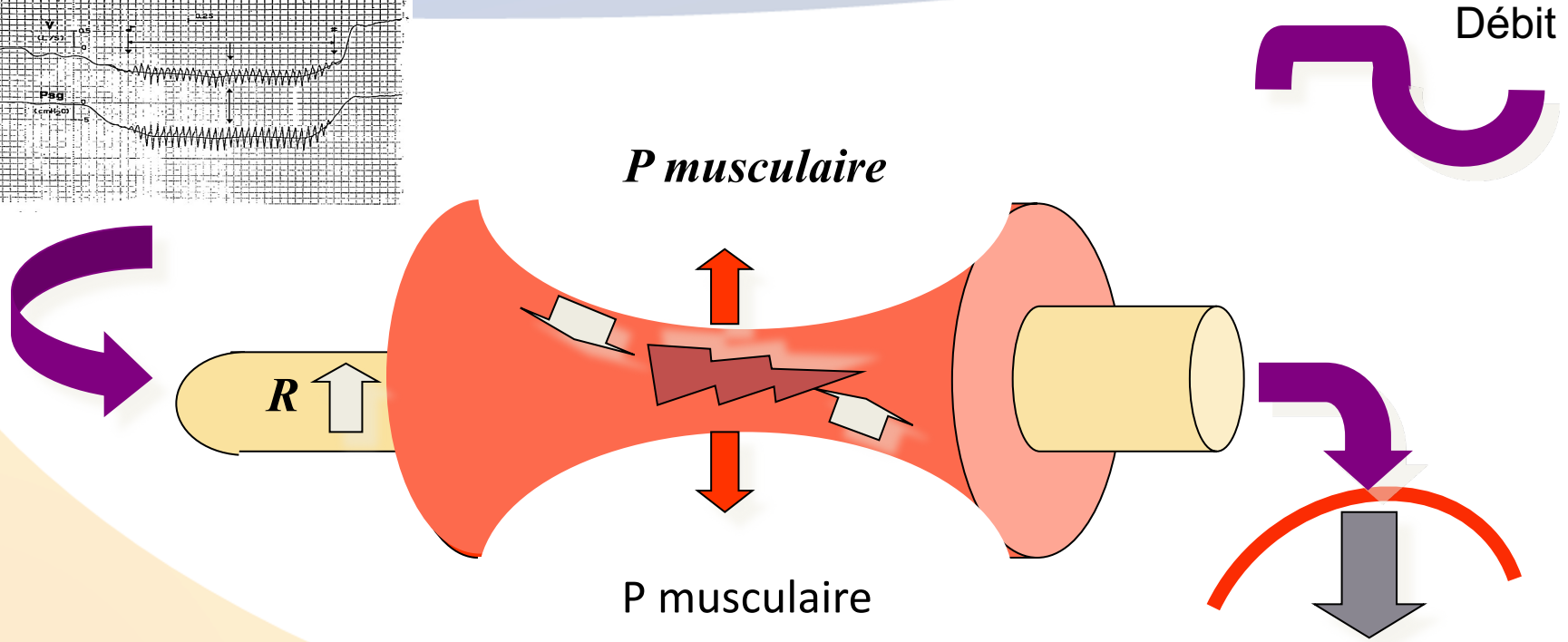
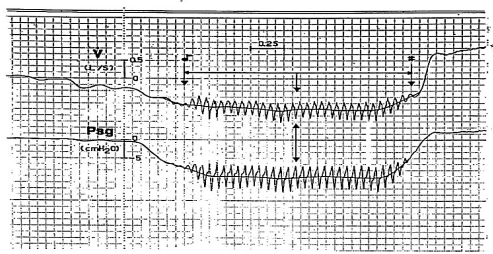
Physiopathologie du ronflement

Inspiration normale



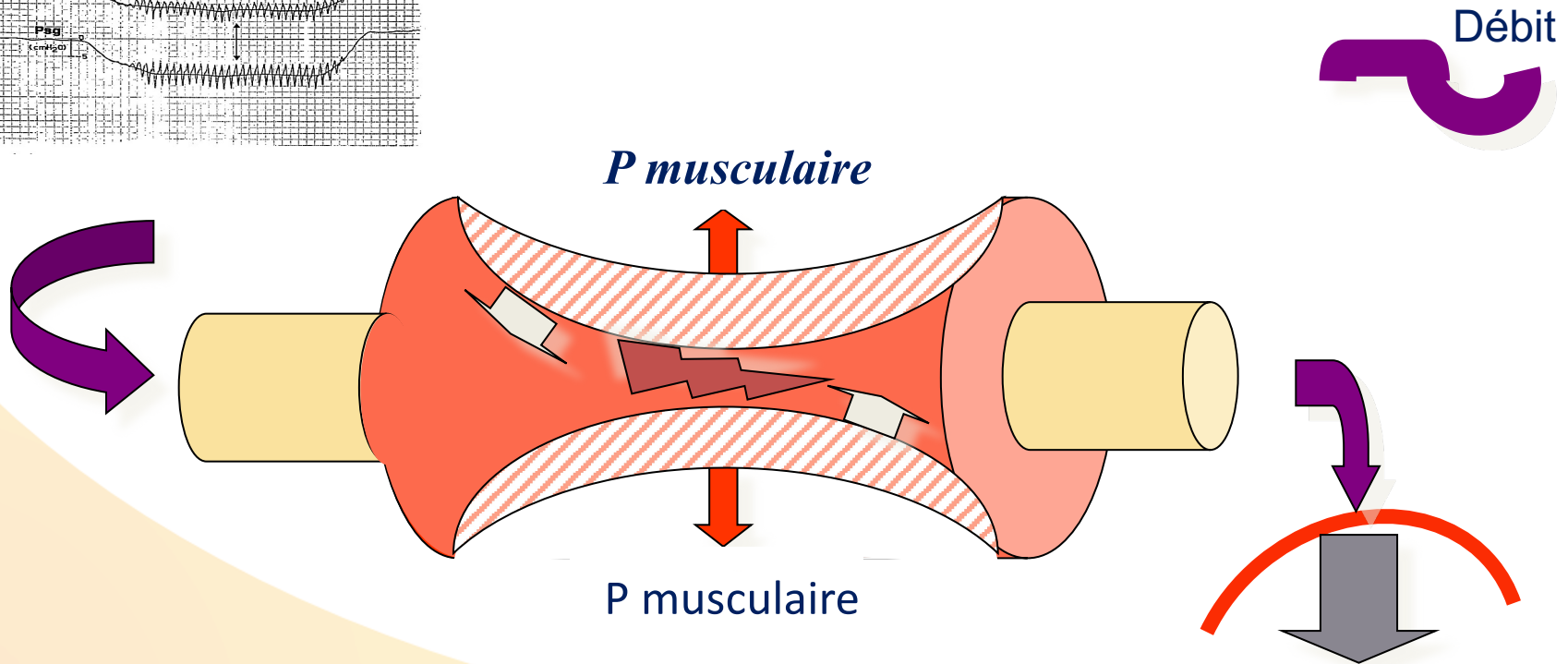
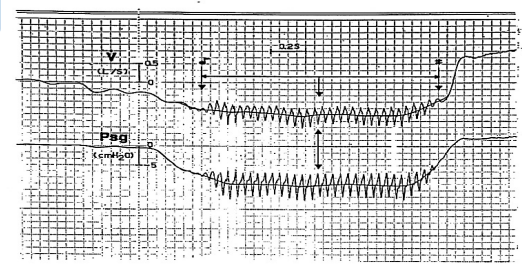
Augmentation des résistances nasales

Compensation incomplète : Ronflement, collapsus



Résistances pharyngées élevées

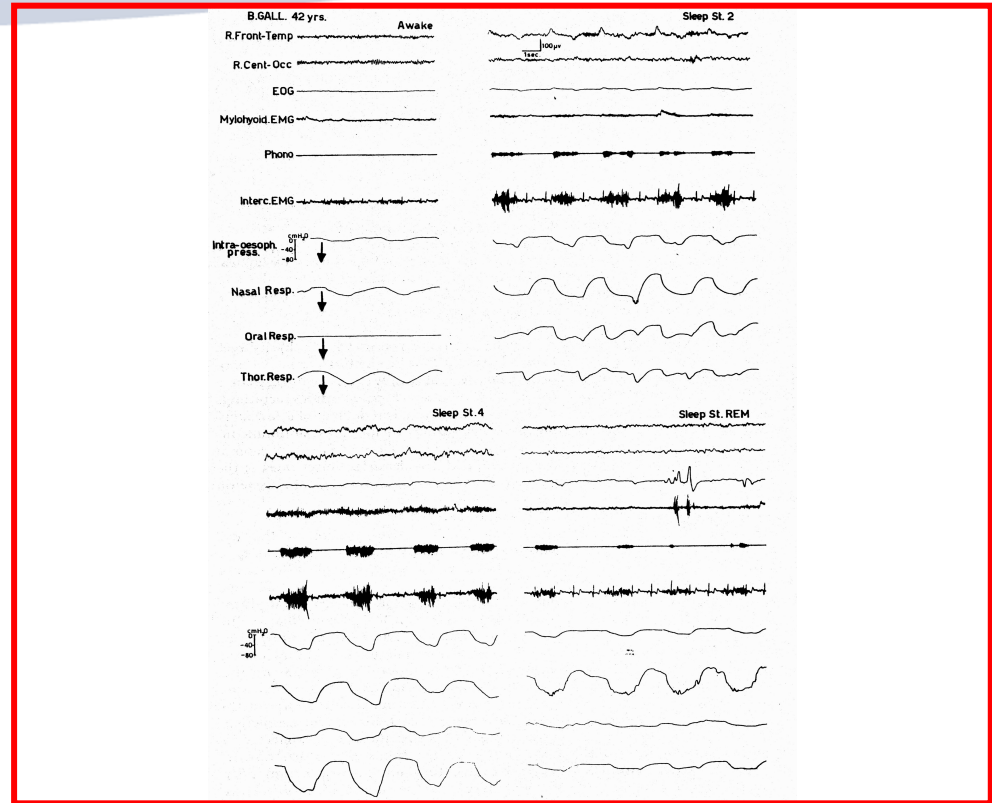
Compensation incomplète : Ronflement, collapsus



Physiopathologie du ronflement

Augmentation de l'effort respiratoire associée au ronflement

*Lugaresi E et al. Electroenceph
clin Neurophysiol 1975;39:59-64*



Physiopathologie du ronflement

Anomalies de la dimension des VA

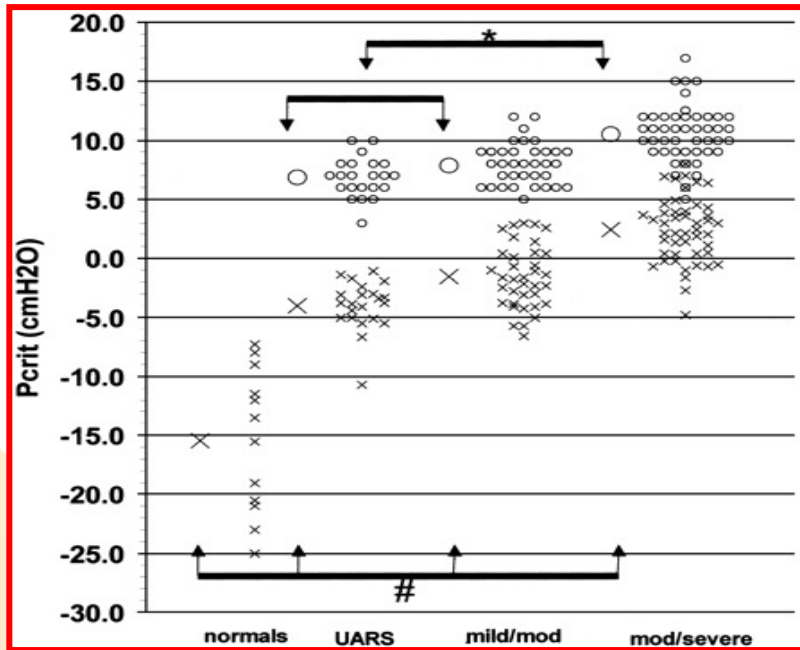
- Etudes multiples
 - réflexion acoustique (*Bradley, 1986*)
 - Céphalométrie (*Rodenstein, 1990*)
 - CT-Scan (*Schwab, 1993*)
 - IRM
- Limites de ces études :
 - Chez le sujet éveillé
 - Chez un sujet en position assise
 - Sans véritable groupe contrôle non-ronfleur, non apnéique

Physiopathologie du ronflement

- **Anomalies fonctionnelles des VA :**
 - Collapsibilité accrue des voies aériennes
 - Analyse par la pression critique de fermeture des voies aériennes

Physiopathologie du ronflement

Collapsibilité des voies aériennes supérieures



x : pression critique de fermeture

O : pression thérapeutique

Les ronfleurs ont une collapsibilité accrue des VAS pendant le sommeil



EVALUATION DU RONFLEMENT

Evaluation du ronflement

- Pour savoir que l'on ronfle, il faut que quelqu'un s'en plaigne.
- Beaucoup de ronfleurs sont inconscients de leur ronflement.
- La concordance entre l'interrogatoire du sujet et de son conjoint est médiocre.
- La reconnaissance du ronflement nécessite une oreille et un cerveau humain: appréciation subjective

Evaluation du ronflement

- 1,913 patients : 675 (35.3%) femmes, 1,238 (64.7%) hommes
- Auto-questionnaire sur le ronflement et son intensité
- Enregistrement des ronflements au cours de la PSG

Table 3—Self-reported snoring intensity.

| Snoring Intensity (Self-Report) | Sex | |
|---------------------------------|------------------|-----------------|
| | Female (n = 675) | Male (n = 1238) |
| 0 = None | 189 (28%) | 85 (6.9%) |
| 1 + 2 = Mild + moderate | 227 (33.6%) | 391 (31.5%) |
| 3 + 4 = Severe + very severe | 259 (38.4%) | 782 (61.5%) |

Evaluation du ronflement

Table 4—Self-report versus objective evaluation of snoring intensity in males.

| Snoring Intensity (Self-Report) | Snoring Intensity (Measured During Sleep Study) | | | | | Total |
|---------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|-----------|-------|
| | 0 ≤ 40 dB | 1 = 40–45 dB | 2 = 45–55 dB | 3 = 55–60 dB | 4 ≥ 60 dB | |
| 0 = None | 44 | 19 | 12 | 1 | 9 | 85 |
| 1 + 2 = Mild + moderate | 45 | 107 | 91 | 35 | 113 | 391 |
| 3 + 4 = Severe + very severe | 3 | 77 | 166 | 266 | 250 | 762 |
| Total | 92 | 203 | 269 | 302 | 372 | 1,238 |

Table 5—Self-report versus objective evaluation of snoring intensity in females.

| Snoring Intensity (Self-Report) | Snoring Intensity (Measured During Sleep Study) | | | | | Total |
|---------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|-----------|-------|
| | 0 ≤ 40 dB | 1 = 40–45 dB | 2 = 45–55 dB | 3 = 55–60 dB | 4 ≥ 60 dB | |
| 0 = None | 65 | 30 | 25 | 21 | 48 | 189 |
| 1 + 2 = Mild + moderate | 19 | 64 | 57 | 57 | 30 | 227 |
| 3 + 4 = Severe + very severe | 0 | 34 | 52 | 80 | 103 | 269 |
| Total | 84 | 128 | 134 | 148 | 181 | 675 |

36.5% des femmes (69/189) qui se disent non-ronfleuses ont en fait un ronflement sévère ou très sévère (versus 11,5% des hommes)

Évaluation du ronflement

Questionnaire en présence du conjoint

- Fréquence :
 - presque toutes les nuits (6-7 nuits/sem)
 - souvent (3-5 nuits/sem)
 - parfois (1-2 nuits /sem)
 - rarement (< 1 nuit/sem)
 - jamais
- Intensité
- Ancienneté
- Influence de la position, de l'alcool, de l'obstruction nasale
- Interruption par des apnées

Évaluation du ronflement

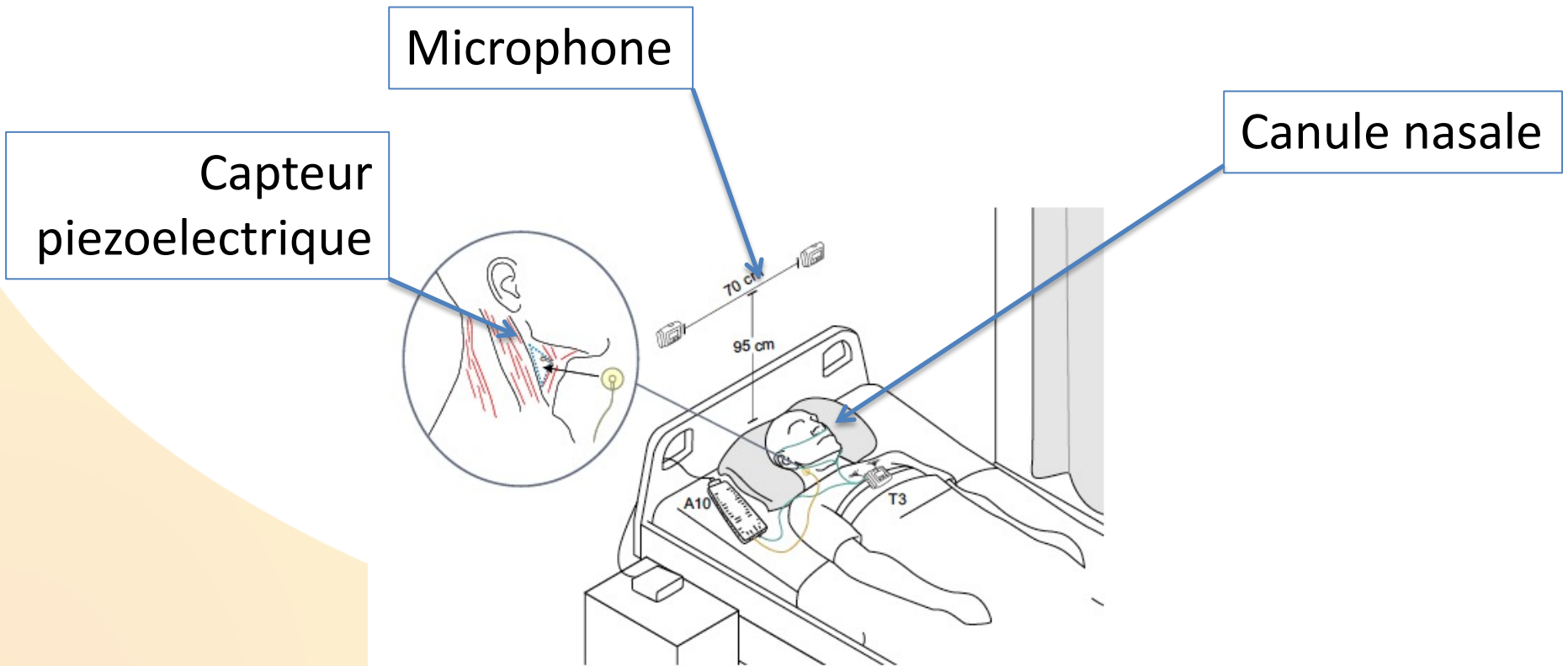
- Mesure objective du ronflement
 - Quel outil ?
 - Quel indice ?
 - Quelle indication ?

Comment mesurer le ronflement ?

- Recommandations AASM :
 - Type de capteurs
 - Fréquence d'échantillonnage :
 - Recommandée : 500 Hz
 - Minimum : 200 Hz
 - Filtres : 10- 100 Hz

Comment mesurer le ronflement ?

Capteurs recommandés : AASM scoring manual, V2.6, 2020



Comment mesurer le ronflement ?

- Comparaison des différentes méthodes à l'écoute des ronflements sur micro placé sur le thorax et micro d'ambiance au-dessus de la tête.
- 10 sujets (5 hommes, 5 femmes)
- Nombre moyen de ronflements : 362/h (9-689)
- Corrélations inter-scorer (0.966, 95% CI: 0.869–0.991) et intra-scorer (0.999, 95% CI: 0.994 – 0.999) élevées

Comment mesurer le ronflement ?

Résultats sur 2 heures d'enregistrement

| <i>Snore Index (events h⁻¹)</i> | <i>Mean ± SD</i> | <i>Sensitivity</i> | <i>PPV</i> |
|--|------------------|--------------------|------------|
| Manual scoring | | | |
| Chest audio: manual | 442.8 ± 257.6 | 1.00 | 1.00 |
| Overhead audio: manual | 293.1 ± 220.1 | 0.78 | 0.98 |
| Piezoelectric vibration sensor | 364.6 ± 251.9 | 0.78 | 0.92 |
| Nasal cannula T3 | 200.3 ± 258.2 | 0.37 | 0.82 |

Les ronflements peu intenses ne sont pas détectés

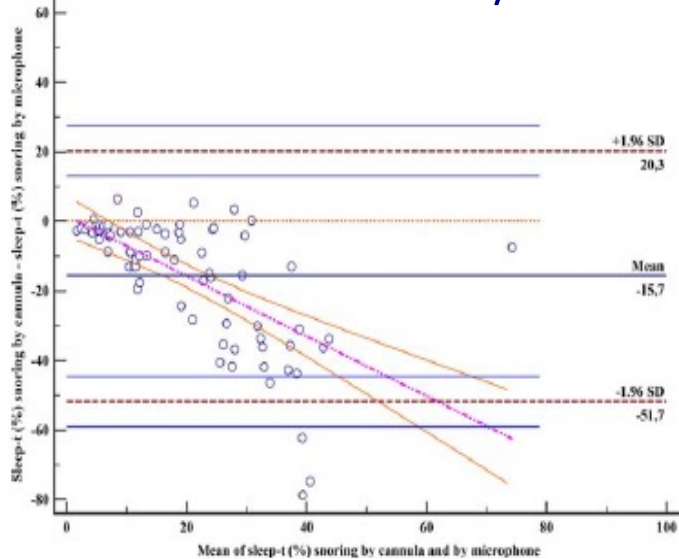
Les ronflements peu intenses et de fréquence fondamentale haute ne sont pas détectés

Id piézo + influence de la longueur de la canule, des filtres appliqués au signal

Comment mesurer le ronflement ?

Diagnostic Accuracy of Nasal Cannula Versus Microphone for Detection of Snoring Perez-Warnisher et al, Laryngoscope 2017

Bland-Altman micro/canule



- 75 sujets, ronflements détectés par un microphone et par la canule nasale
- Temps de ronflements :
 - Canule : 9,7% TTE
 - Microphone : 21 % TTE
- Intensité des ronflements
 - Canule : 57dB
 - Microphone : 77 dB

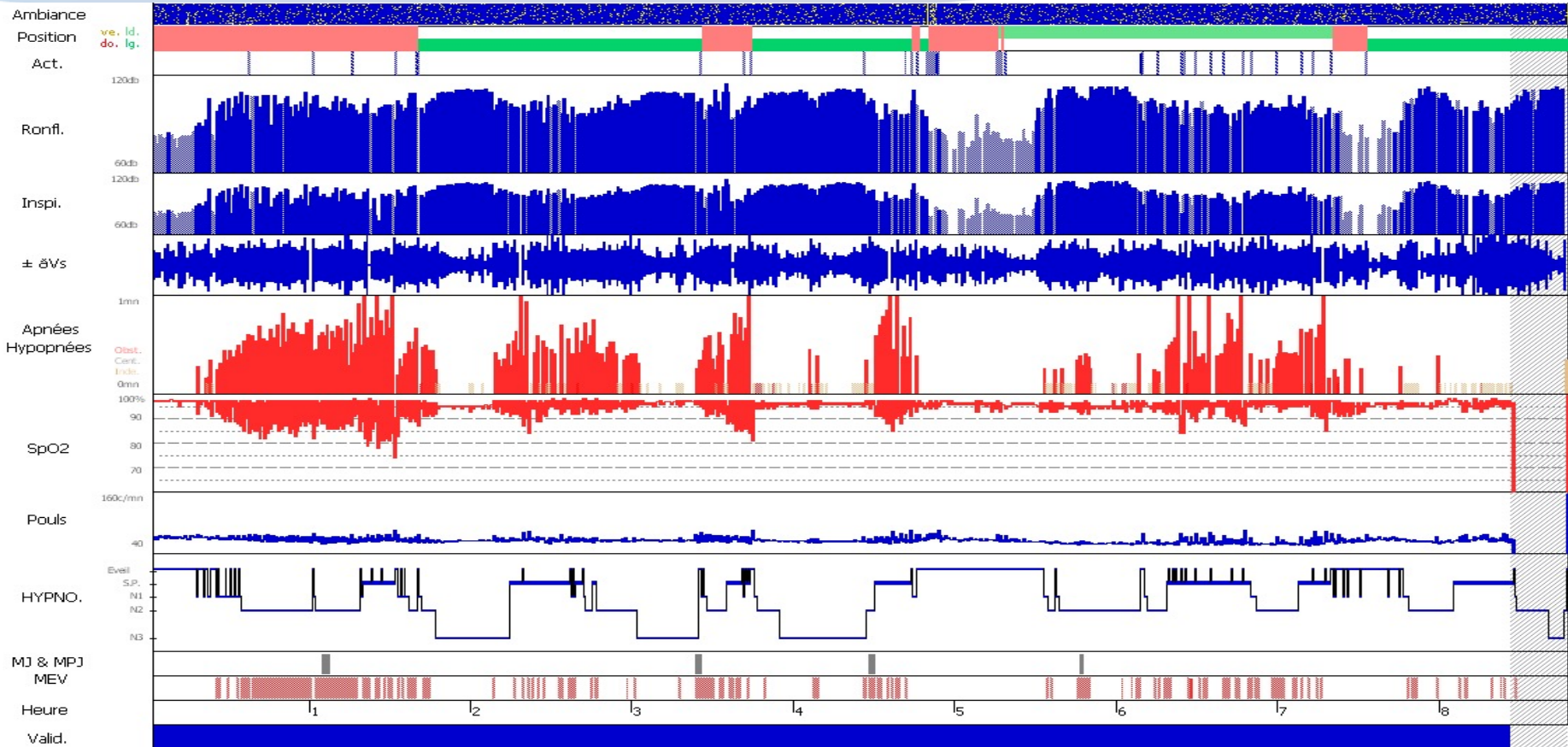
La canule nasale ne devrait plus être utilisée pour l'évaluation des ronflements

Quantification du ronflement.

Quel indice ?

- Aucune recommandation de l'AASM qui considère que l'évaluation des ronflements est optionnelle !
- En pratique :
 - Nombre de ronflements par heure
 - Durée cumulée des ronflements
 - Temps passé en ronflements ou en épisodes de ronflements
 - Intensité ou énergie moyenne des ronflements

Intérêt des courbes de tendance



Évaluation du ronflement

Classification en fonction de l'index de ronflements

| | Hoffstein Chest 1995 | Hoffstein Sleep 1995 | Angers |
|--------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| Non-ronfleur | ? | $IR < 50$ | $IR < 30$ |
| R. modéré | $IR < 100$ | $50 \leq IR < 100$ | $30 \leq IR < 100$ |
| R. moyen | $100 \leq IR \leq 500$ | $100 \leq IR < 300$ | $100 \leq IR < 300$ |
| R. sévère | $IR > 500$ | $IR \geq 300$ | $IR \geq 300$ |

Évaluation du ronflement

- Quelle indication ?
 - Faut-il enregistrer tous les ronfleurs ?
 - Faut-il enregistrer le ronflement au cours d'une polysomnographie ?

Evaluation du ronflement

- Faut-il enregistrer tous les ronfleurs ?
 - Ronfleurs symptomatiques (somnolence, fatigue, pauses respiratoires nocturnes...) : oui
 - Ronfleurs asymptomatiques
 - ATS : Non
 - Thoracic Society of Australia and NZ : « It is unlikely that simple snoring requires investigation »
 - *Recommandations Canadiennes, 2007* « Le SAHOS doit être exclu chez les patients qui se voient proposer une opération des voies aériennes supérieures pour cause de ronflements (niveau de preuve C) »

Evaluation du ronflement

- Lien ronflement-SAS
 - Pourcentage d'apnéiques qui ronflent > 95%
 - Pourcentage de ronfleurs qui sont apnéiques???

Évaluation du ronflement

Relation fréquence du ronflement / IAH

Table 1—Relative Accuracy of “Snoring in Any Way” in Relation to Sleep Apnea

| Response | n | Mean RDI | OR | 95 Percent CI | SENS | SPEC |
|------------------|-----|-------------|-------|---------------|------|------|
| Men | | | | | | |
| Never | 91 | 5.2 ± 11.0 | 1.00 | ... | ... | ... |
| Just a few times | 139 | 9.3 ± 17.2 | 2.52 | 1.17-5.42 | 76.7 | 43.3 |
| Sometimes | 131 | 12.4 ± 22.2 | 3.82 | 1.80-8.11 | 80.8 | 47.7 |
| Often | 135 | 22.4 ± 29.1 | 9.54 | 4.55-19.97 | 88.0 | 56.6 |
| Usually | 439 | 37.7 ± 28.8 | 30.98 | 15.44-62.15 | 97.2 | 47.1 |
| Don't know | 32 | 16.5 ± 24.6 | 5.54 | 2.11-14.53 | 56.5 | 81.0 |
| Women | | | | | | |
| Never | 132 | 2.8 ± 7.4 | 1.00 | ... | ... | ... |
| Just a few times | 97 | 2.7 ± 6.3 | 0.95 | 0.35-2.57 | 41.2 | 57.6 |
| Sometimes | 74 | 3.4 ± 7.8 | 0.70 | 0.21-2.31 | 28.6 | 63.5 |
| Often | 42 | 8.9 ± 14.7 | 3.81 | 1.46-9.95 | 50.0 | 79.2 |
| Usually | 77 | 33.4 ± 38.6 | 16.27 | 7.40-35.73 | 81.5 | 78.7 |
| Don't know | 20 | 6.4 ± 16.6 | 2.15 | 0.54-8.61 | 23.1 | 87.8 |

Evaluation du ronflement

- Faut-il enregistrer le ronflement au cours d'une poly(somno)graphie ?
 - Élément d'interprétation d'une PSG
 - Caractère obstructif d'une hypopnée
 - Témoin de l'augmentation des efforts respiratoires
 - Evaluation du traitement du ronflement
- Ne pas oublier que les patients consultent pour ça!!!

Ronflements et classification des hypopnées

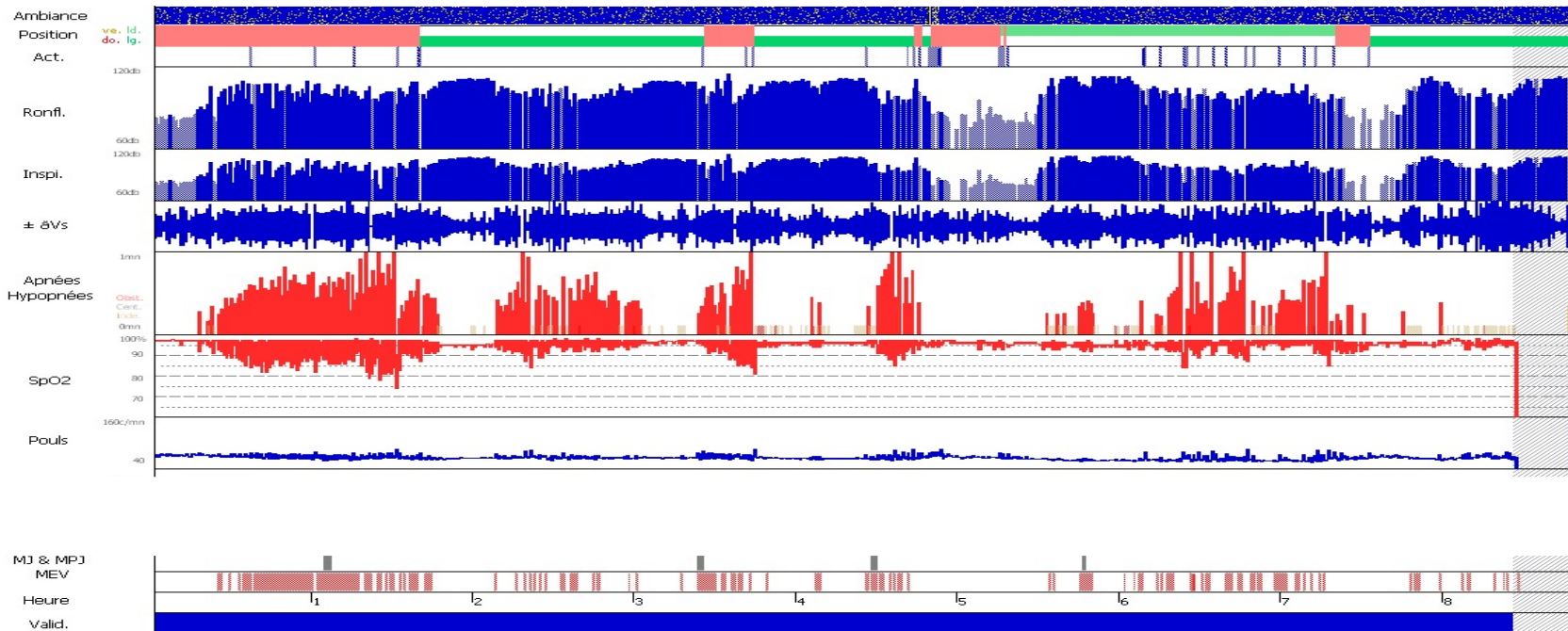
American Academy of Sleep Medicine, 2007
Manual for the scoring of sleep and associated events
Update Octobre 2012

Le caractère obstructif d'une hypopnée est suggéré par :

- Existence de ronflements pendant l'évènement
- Limitation de débit inspiratoire
- Décalage de phase thoraco-abdominale, si il n'existait pas avant le début de l'évènement.

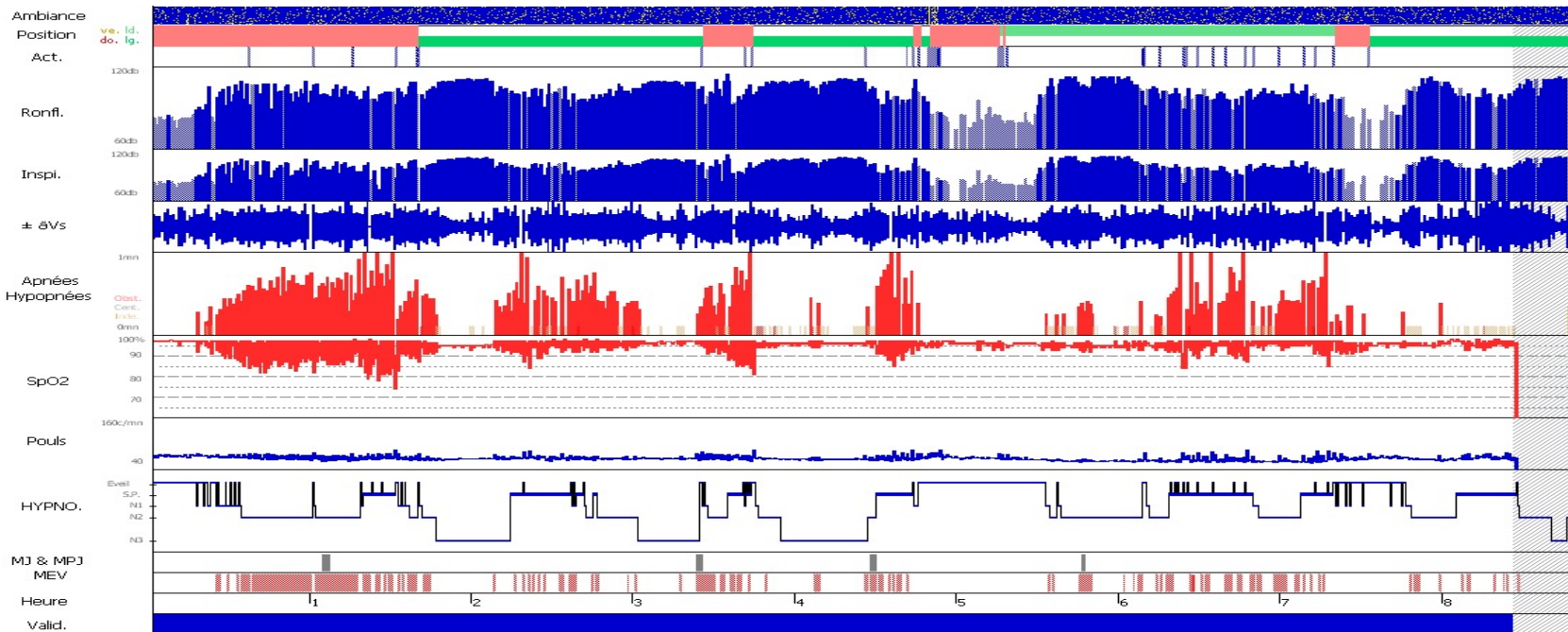
Ronflement et enregistrements nocturnes

- Sur une polygraphie de ventilation
 - Ronflement = sommeil...



Ronflement et enregistrements nocturnes

- Sur une polygraphie de ventilation
 - Ronflement = sommeil...

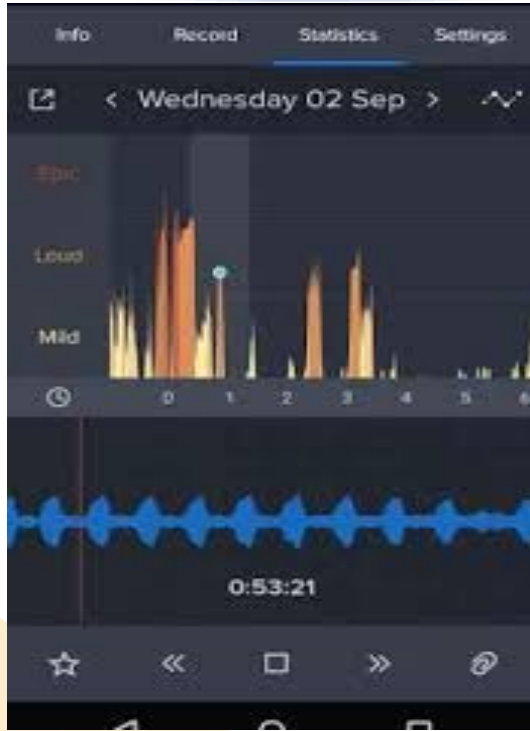


Evaluation du ronflement

- Evaluation objective pendant PSG ou Polygraphie ventilatoire (une seule nuit) reflète-t-elle bien la nuisance que représente le ronflement ?
- Intérêt d'applications connectées : exemple iRonfle, Snore Clock

Evaluation du ronflement

iRonfle



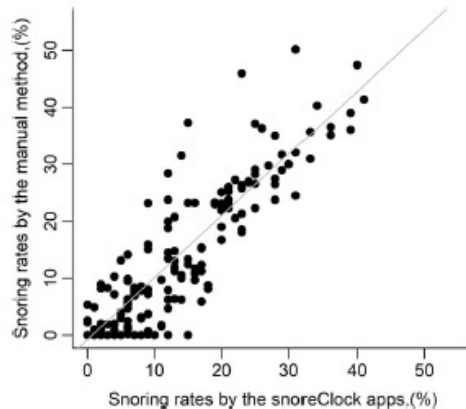
Une nuit



Des mois

Evaluation du ronflement

Validation of snoring detection using a smartphone app

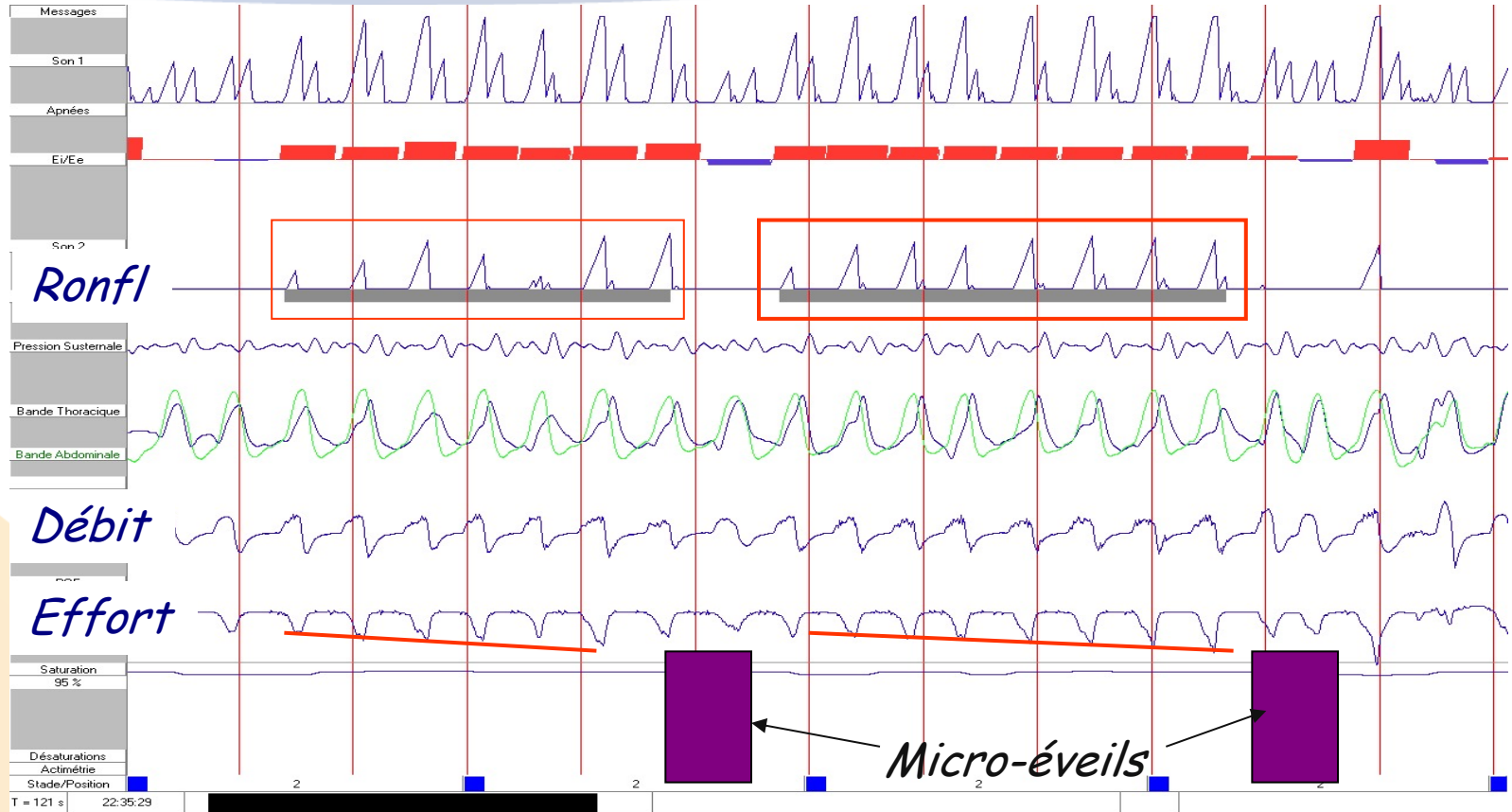


- Comparaison du nombre de ronflements détectés par l'application et du nombre comptés par un ORL qui écoutait les enregistrements
- Analyse de 201 enregistrements réalisés chez 11 patients
- Corrélation : $r=0,907$

Ronflement « simple » ou Ronflement « pathologique » ?

- Le ronflement est associé à une augmentation de l'effort respiratoire (Lugaresi E et al. Electroenceph clin Neurophysiol 1975;39:59-64)
- Le ronflement est précédé de et associé à une limitation de débit (Liistro, Sleep 1991;14:517-25)

Ronflements et résistance



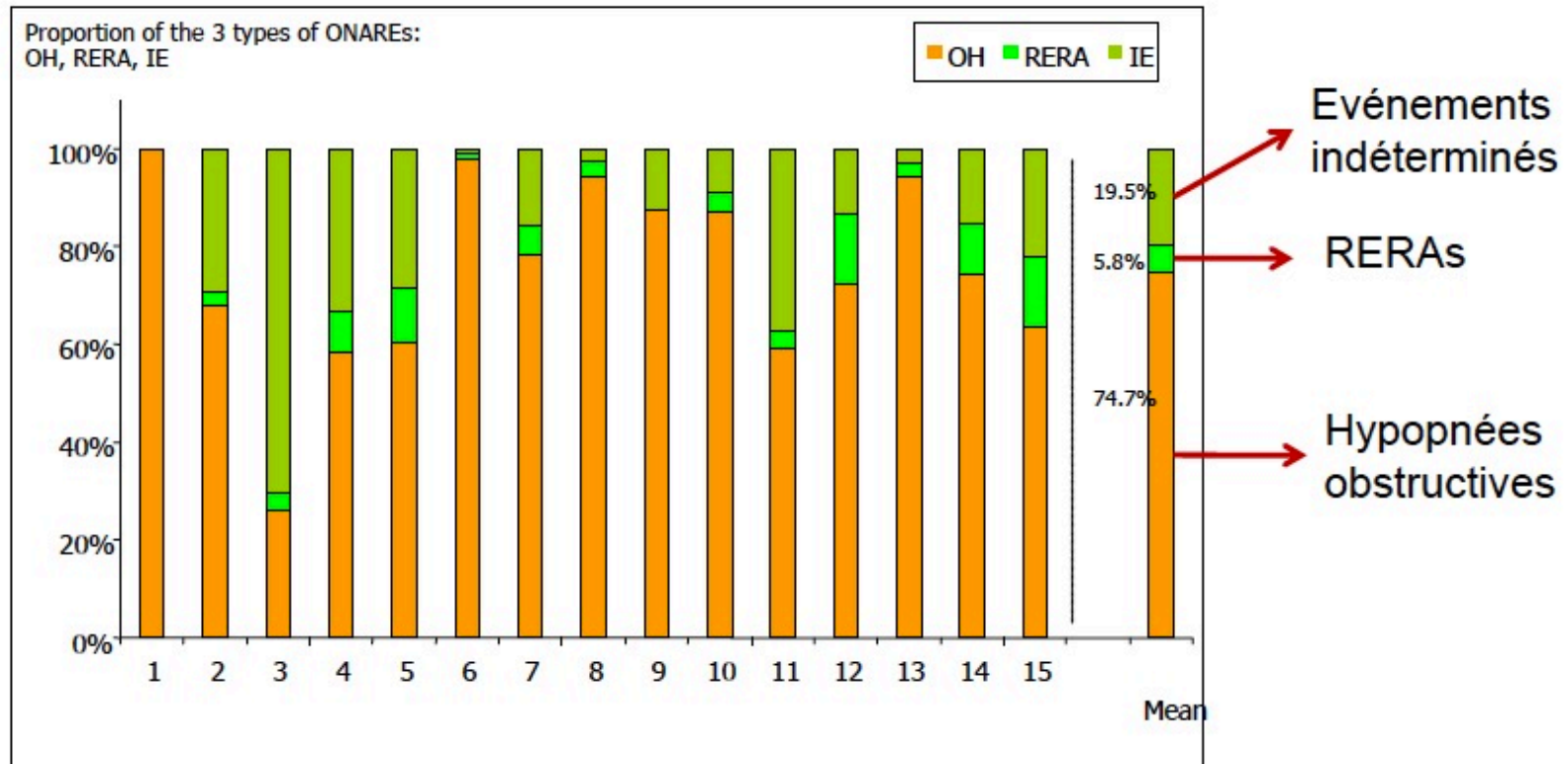
Ronflements et Résistance

- Description du « syndrome de haute résistance » : Daytime Sleepiness in Regular Heavy Snorers (*Guilleminault C et al. Chest 1991*)
- Le ronflement est le signe audible d'une augmentation de la résistance des voies aériennes supérieures (*Pevernagie, J Sleep Med Rev, 2010*)

Episodes de haute résistance

- Le syndrome de haute résistance n'est pas une entité reconnue (ICSD -3; 2014)
- Les évènements appelés efforts respiratoires inducteurs de micro-éveils (ERIM; RERA anglo-saxon) doivent être pris en compte dans l'index d'anomalies respiratoires obstructives.

Prévalence des ERIM dans le SAOS



Du ronflement au SAS

- Ronflement et Apnées obstructives
 - Même physiopathologie
 - Même facteurs favorisants
- MAIS pour la majorité des patients
 - Ronflement = plainte principale du conjoint!!
- Morbimortalité liée au ronflement??

Le ronflement, est-ce grave Docteur?

- Ronflement primaire, simple
 - Par définition, pas de SAS associé
- Premières études épidémiologiques sur les conséquences néfastes du SAS
 - Augmentation de la morbi-mortalité CV
 - Mais SAS associé!!
- Ronflement sans SAS (PSG)
 - Pas d'arguments solides actuellement

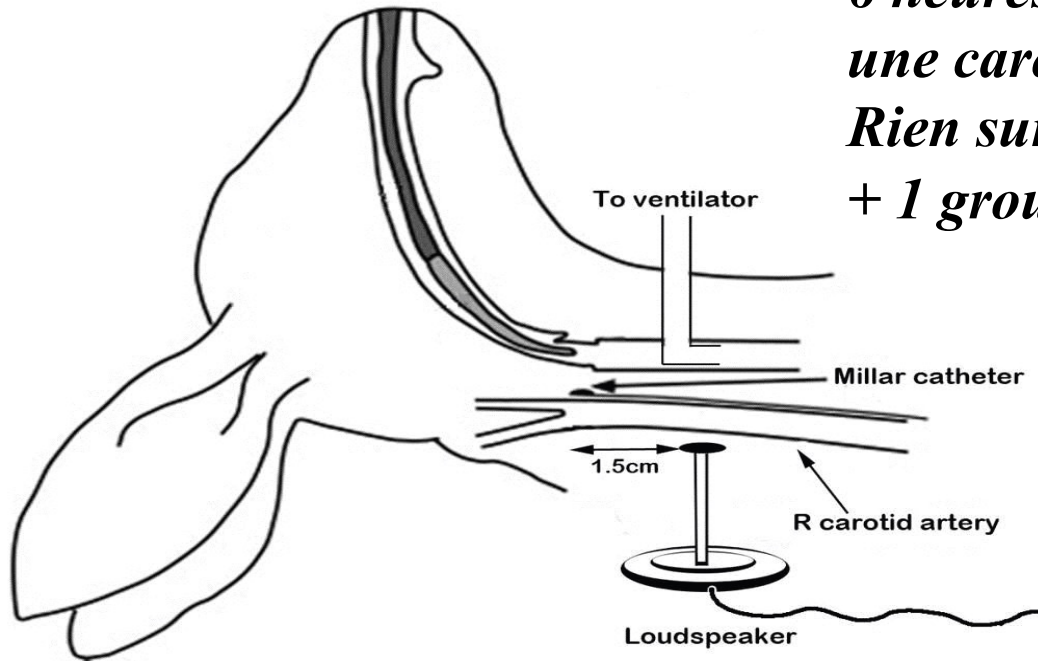
Le ronflement, c'est grave Docteur?

Lapins anesthésiés

*6 heures de vibrations (60Hz) sur
une carotide*

Rien sur l'autre carotide

+ 1 groupe contrôle



Dysfonction endothéliale sur la carotide exposée

Les enjeux du ronflement

- Ronflement = nuisance sonore
 - Traitement?
- Ronflement = témoin d'une résistance augmentée dans les voies aériennes supérieures
 - Aide à la classification des hypopnées
- Ronflement = symptôme
 - Suspicion de SAS obstructif
 - Définition du SAS

Conclusion

- Le ronflement est une plainte fréquente
- Il est quasi-constamment présent chez les sujets ayant un SAHOS.
- Il témoigne d'une occlusion partielle des voies aériennes supérieures et s'accompagne d'une augmentation de la résistance des voies aériennes
- Un enregistrement nocturne est recommandé avant d'envisager son traitement.

Traitement du ronflement (hors chirurgie ORL et orthèse)

Oropharyngeal and tongue exercises (myofunctional therapy) for snoring: a systematic review and meta-analysis

European Archives of Oto-Rhino-Laryngology (2018) 275:849–855

- Méta-analyse portant sur 9 études (211 sujets)
- Evaluation du ronflement avant et après exercices oropharyngés et/ou linguaux
- Réduction du ronflement (déclaratif) →
 - Diminution de l'intensité (EVA : 8.2 ± 2.1 ---- 4.0 ± 3.7)
 - Diminution de l'intensité sur le questionnaire de Berlin
 - Diminution de la durée des ronflements

Traitement du ronflement (hors chirurgie ORL et orthèse)

Subjective effects of the sleep position trainer on snoring outcomes in position-dependent non-apneic snorers

European Archives of Oto-Rhino-Laryngology (2018) 275:2169–2176

- 30 ronfleurs non-apnéiques
- Ronflements positionnels sur la PSG
 - Définition index de ronflements en DD > index de ronflements dans les autres position
- Utilisation du Night-Balance pendant 6 semaines
- Evaluation subjective par patient et partenaire montre une amélioration

Evitons les solutions extrêmes !

