

Comment l'oreille humaine détecte-elle la somnolence ?

V.P. Martin, N. Salin, C. Beaumard, J.-L. Rouas

Dans un épisode précédent ...

$1/3$ en pop. générale
(USA) $1/4$ des accidents mortels
sur autoroute en France

43%

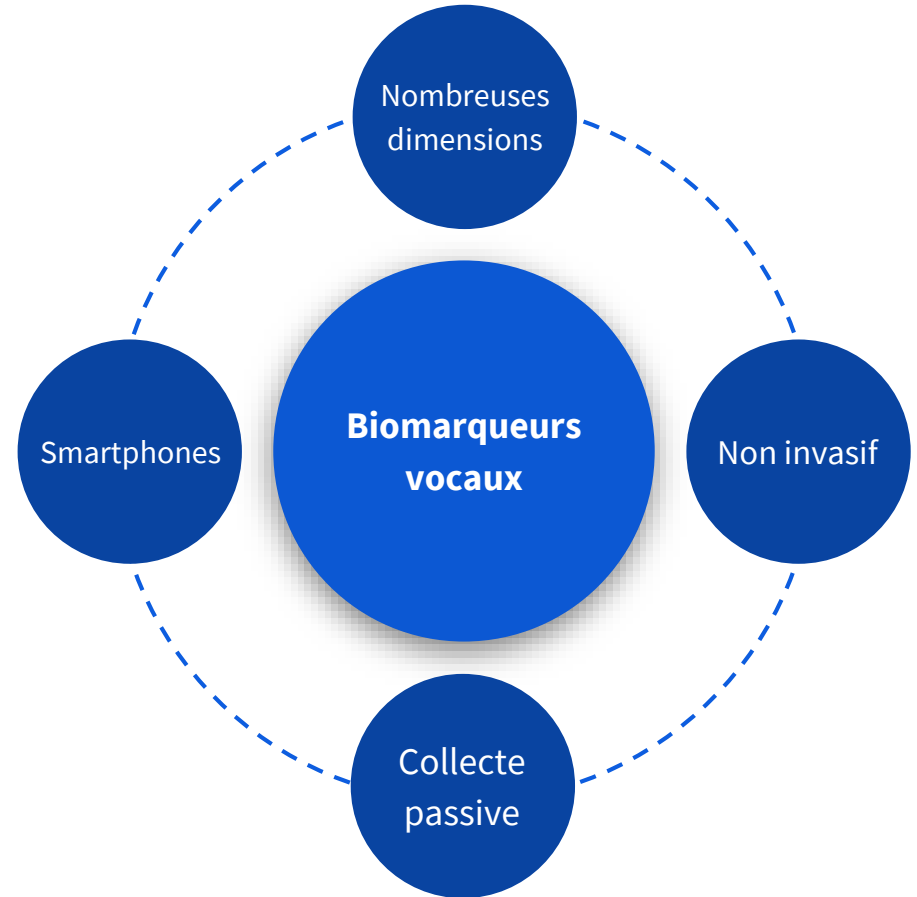
des pilotes (n=500, 2013)

31%

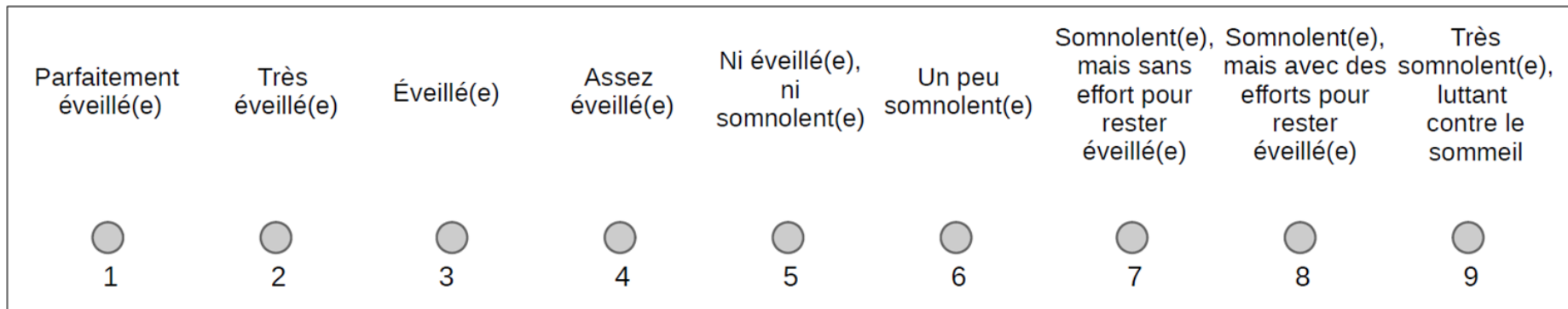
des copilotes



Des biomarqueurs vocaux pour sauver le monde



5 Étude perceptive



Échantillon 1

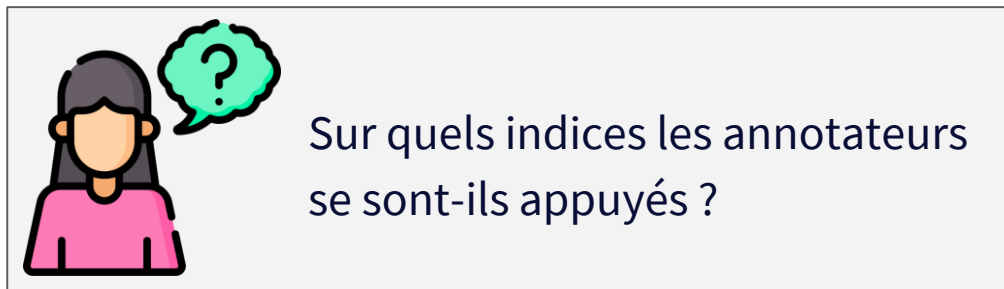


Échantillon 2

6 Étude perceptuelle

Sous-corpus extrait de SLEEP

- 90 échantillons (+9 entraînement)
- Anglais (Germanophones)
- <5 s
- tâches inconnues
- KSS



Huckvale et al. 2020

- 26 annotateurs britanniques
- ... et c'est tout

→ $r = .72$, $UAR = 93.6\%$

Martin et al. 2023

- 30 annotateurs naïfs français
- Genre, sensibilité musicale, niveau de compréhension de l'allemand

→ $r = .41$, $UAR = 69.6\%$



Nouveaux travaux

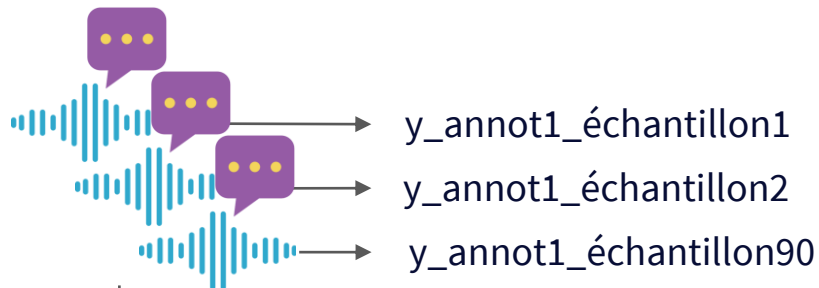
Des clones virtuels des annotateurs

Objectif

Entraîner des systèmes de ML à imiter les annotateurs



Annot1



Descripteurs
F0, NRJ, ...



estimation de
 $y_{\text{annot1_échantillon_XX}}$

Système d'apprentissage automatique
"Clone virtuel de Annot1"

Méthode 26+30+1 = **57** systèmes d'apprentissage automatique

- Descripteurs
 - GEMAPS
 - uniquement moyenne et écart-type
 - n = **46** descripteurs
- Pipeline :
 - Lasso (alpha = 0.1)
 - PCA (80%) + regression linéaire
 - PCA (80%) + SVM (C=1)
- Validation croisée (5-fold) x 10
- Métrique: ρ de Spearman
- Contributions des coefficients

Résultats

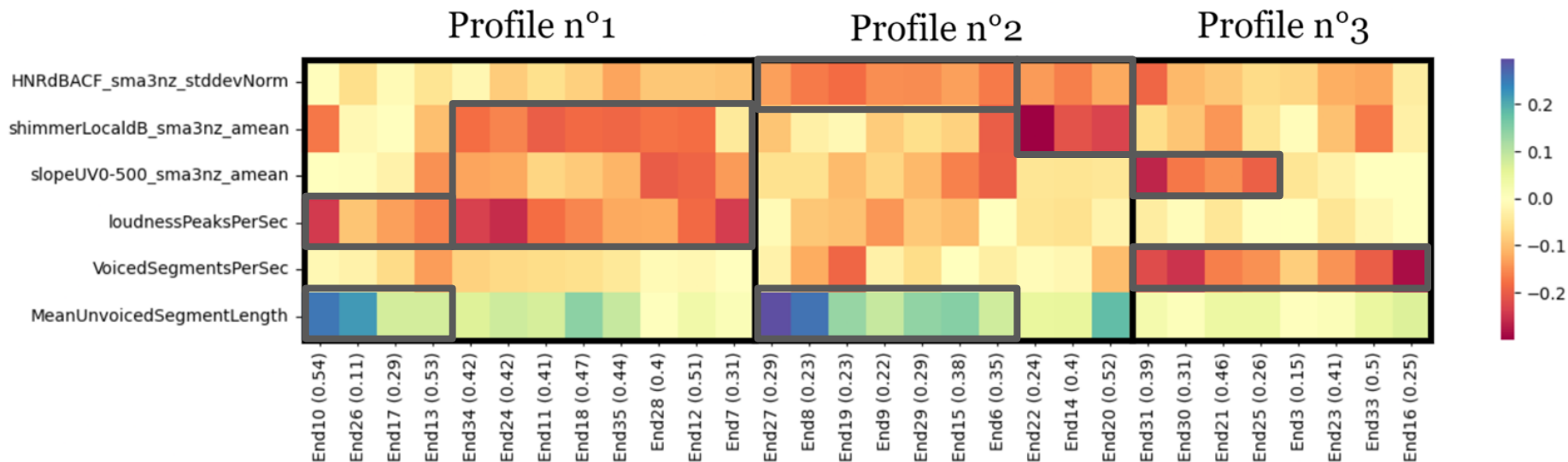
26+30+1 = **57** systèmes d'apprentissage automatique

Ref	Model	IS19 challenge	Huckvale et al. 2020 (n=26)	Martin et al. 2023 (n=30)
a	Lasso	$\rho = 0.437$	$\rho = 0.049$ (0.166)	$\rho = 0.356$ (0.116)
b	PCA+reg.	$\rho = 0.459$	$\rho = 0.066$ (0.164)	$\rho = 0.323$ (0.100)
c	PCA+SVR	$\rho = 0.447$	$\rho = 0.051$ (0.143)	$\rho = 0.289$ (0.095)



Profils d'annotateurs

- 6 descripteurs proéminents (médiane > 5%)
- *Hierarchical clustering*



Conclusion

Le nombre de schwas détecté automatiquement est-il un indicateur de l'état de somnolence chez des patients hypersomniaques ?

C. Beaumard^{1,2}, V. P. Martin³, Y. Wu⁴, J-L. Rouas¹, P. Philip²

¹ Univ. Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP, LaBRI, UMR 5800, F-33400 Talence, France

² Univ. Bordeaux, CNRS, SANPSY, UMR 6033, F-33000 Bordeaux, France

³ DDP Research Unit, DoPH, LIH, Strassen, Luxembourg

⁴ Normandie Univ, UNICAEN, CRISCO, 14000 Caen, France



1. Contexte

Hypersomnolence



Impacte la vie des malades



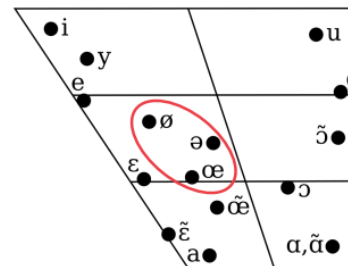
Problème : son diagnostic est chronophage et coûteux



Solution : l'analyse de la parole spontanée permettrait son suivi écologique et régulier



Un travail au contact des médecins du sommeil



/œ/ (neuf) /ə/ (demain)
/ø/ (peu)

Les nombres de /ə/, /ø/ et /œ/ annotés manuellement (20 locuteurs) sont impactés par le niveau d'hypersomnolence¹.

Qu'en est-il pour ceux détectés automatiquement ?

Vincent P. MARTIN



vincentp.martin@lih.lu



Vincent-P-Martin

