



ESTER : un projet centré sur les professionnels de l'éducation et de la recherche de Constances

Principaux résultats et exposition au bruit des enseignants

Sofia TEMAM, Marie-Noël VERCAMBRE

26/05/2026

9^e Journée Scientifique Constances & Gazel



01.

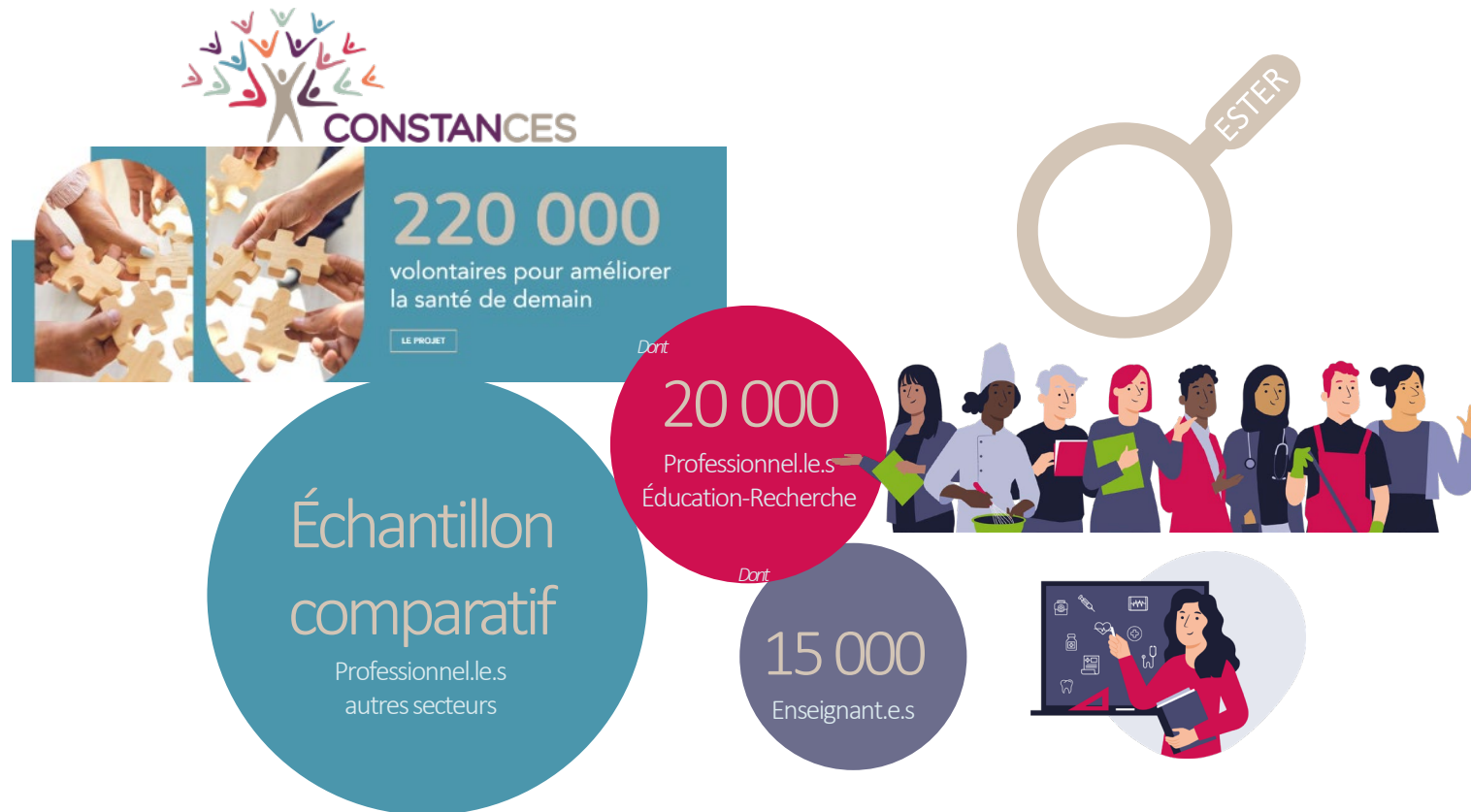
Principaux résultats de l'étude ESTER-Constances



Etude Santé-Travail dans l'éducation et la recherche - Méthode

Projet ESTER : Analyse 2ndaire des données prospectives de la cohorte nationale CONSTANCES

Population d'étude ~ 20 000 professionnel.le.s éducation/recherche + échantillon professionnel.le.s autres secteurs



Objectifs : état des lieux santé + identification expositions professionnelles à risque en tenant compte de la sphère privée

- ▶ Mieux connaître, mieux reconnaître, mieux protéger
- ▶ Contribuer à renforcer le système éducatif / la santé publique

Etude Santé-Travail dans l'éducation et la recherche - Méthode

Etudes publiées

- ▶ Temam & al. *Health Promotion International* 2022

Moins de comportements à risque pour la santé, des marges d'amélioration par rapport au mode de vie

- ▶ Saïd & al. *IJERPH* 2022

Indicateurs de santé des enseignants à l'inclusion : plutôt favorables

- ▶ Wenta & al. *BEH* 2022

Mesures de prévention anti-covid des enseignants : exemplarité, mais marge de progression vaccination

- ▶ Temam & al. *Noise & Health* 2024

Exposition au bruit des enseignants : une problématique de santé à investir

- ▶ Wenta & al. *Occupational & Environmental Medicine* 2025

Santé mentale des enseignants : accélération récente d'une dynamique péjorative

Etudes en cours

- ▶ Vuillermoz & al.

Facteurs associés à la sortie de la profession enseignante

- ▶ Vuillermoz & al.

Risques psychosociaux au travail et santé mentale des enseignants

- ▶ Pacheco Da Silva & al.

Trajectoires de santé des personnels de soutien à l'éducation

- ▶ Temam & al.

Santé auditive des enseignants



02.

Exposition au bruit au travail
et santé des enseignant.e.s :
Deux études à partir des données Ester-Constances



Contexte

- **Bruit au travail :**
 - effets négatifs sur la santé physique et mentale^{1,2} auditifs (perte auditive (PA), acouphènes, hyperacousie) et effets extra-auditifs (troubles de la voix, ↗ stress)
 - enjeu de santé publique
- **Bruit à l'école :**
 - Niveau sonore « medium » + intermittent (alternance calme/pics sonores élevés)
 - Santé/Bien-être: élèves ++ / PE --^{3,4}
- **Bruit intermittent :** exposition répétée et non protégée peut entraîner une PA temporaire ou permanente²
- **Troubles auditifs chez les enseignants :** auto-rapportés, études transversales, petits échantillons, disciplines spécifiques (chant, musique, éducation physique)

Étude #1 : État des lieux de l'exposition au bruit au travail du PE en France

Étude #2 : Évaluer le risque de PA dans un large échantillon d'enseignant.e.s avec des données objectives de santé auditive.



1 Pretzsch et al., Curr. Pollut. Reports, 2021 ; 2 Sheppard et al., Int. J. Environ. Res. Public Health, 2020 ; 3 Fredriksson et al., Int. Arch. Occup. Environ. Health, 2019 ; 4 Woolner P & Hall E, Int. J. Environ. Res. Public Health, 2010;

Bruit au travail, risques psychosociaux et santé des enseignants (Ester-CONSTANCES)

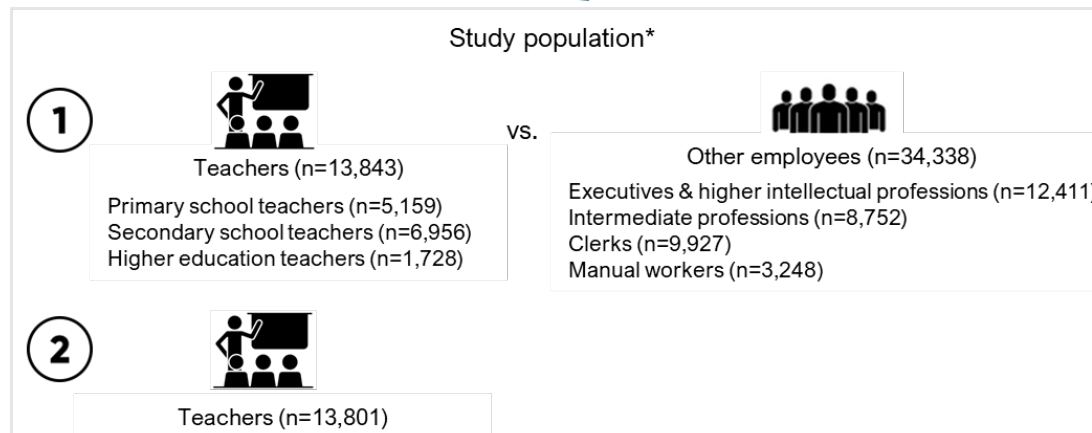
Sofia Temam¹, Nathalie Billaudeau¹, Sofiane Kab², Marie Zins², Marie-Noël Vercambre¹
¹MGEN Foundation for Public Health, Paris, France, ²UMS 011, Inserm, Villejuif, France





Étude #1

Données d'inclusion



→ Analyse descriptive de l'exposition au bruit au travail du PE comparée à des salariés d'autres secteurs professionnels

→ Association entre exposition au bruit au travail et santé perçue/mentale chez le PE

Méthodes

Exposition au bruit



Exposition rapportée au bruit au travail¹



12. Travaillez vous (ou avez-vous travaillé) dans une ambiance nécessitant parfois d'élever la voix pour parler à un voisin ou à un interlocuteur situé à moins de 2 ou 3 mètres de vous ?

₁ Oui ₂ Non Si oui, de quelle année à quelle année de à de à

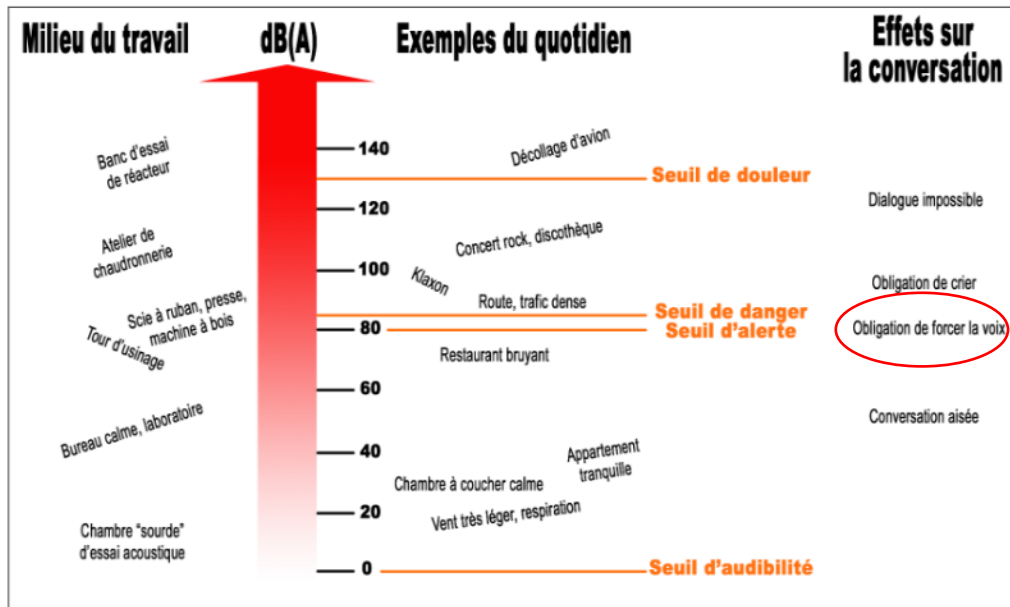


Tableau 2 : Ordres de grandeur de niveaux sonores (d'après INRS, ED 962)

1 Fergusson et al. 2019; 2 Siegriest, 2004

Indicateurs de santé

Santé perçue (mauvaise vs. bonne)



1. Comment jugez-vous votre état de santé général ?

Fair: A B C Poor: D E F G H

Symptômes dépressifs*
(élevés vs. faibles à modérés)



VIII. VOTRE MORAL

48. Les impressions suivantes sont ressenties par la plupart des gens. Au cours de la dernière semaine, indiquez la fréquence avec laquelle vous avez éprouvé les sentiments ou eu les comportements décrits dans cette liste. Cochez la case qui correspond le mieux à votre situation.

	Jamais, très rarement (moins d'1 jour)	Occasionnellement (1 à 2 jours)	Assez souvent (3 à 4 jours)	Fréquemment, tout le temps (5 à 7 jours)
J'ai été contrarié(e) par des choses qui d'habitude ne me dérangent pas	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Je n'ai pas eu envie de manger, j'ai manqué d'appétit	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

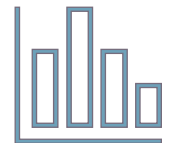
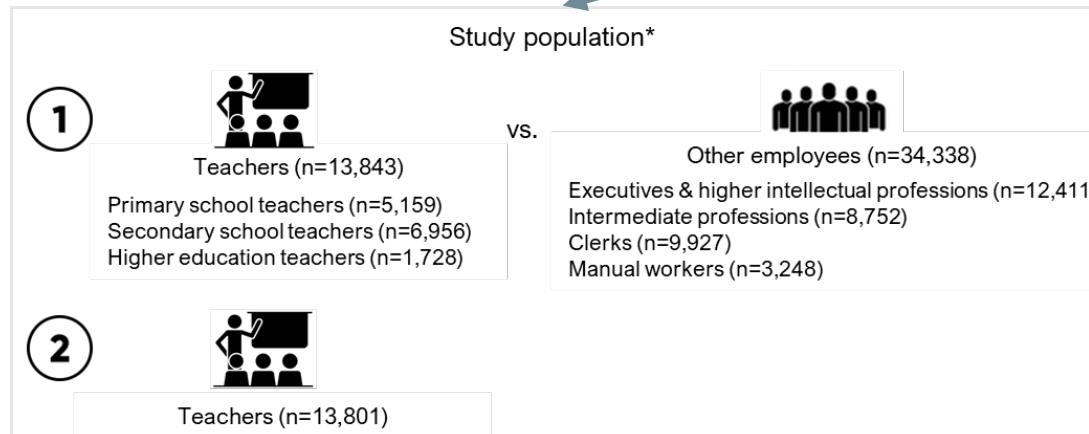
* Centre for Epidemiologic Studies-Depression (CES-D) (Morin et al. 2011) : 20 items, 4 dimensions, score 0 à 60; Seuil sex-specific (femmes ≥ 20; hommes ≥16)

Population d'étude #1



Étude #1



Données d'inclusion

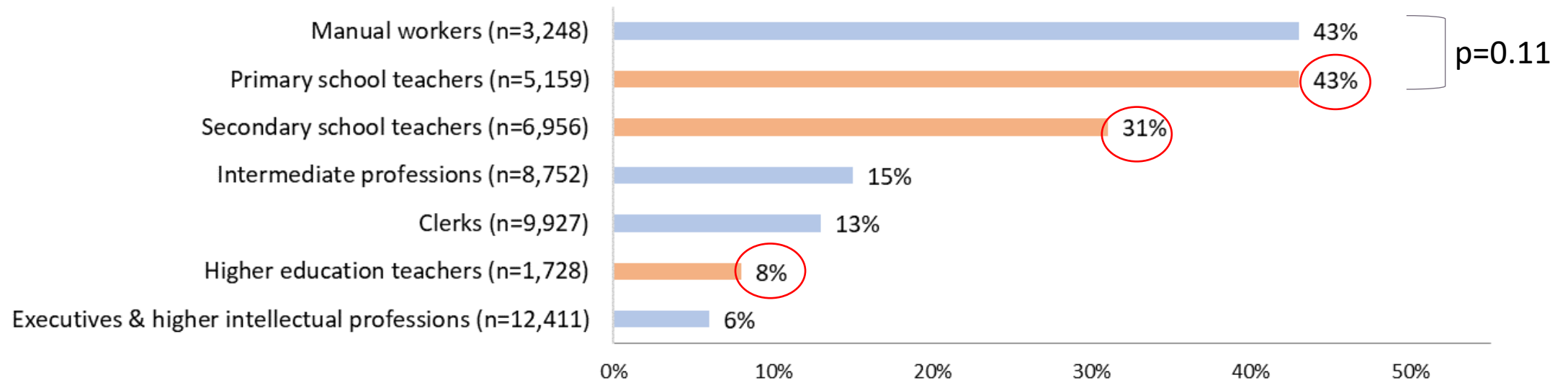
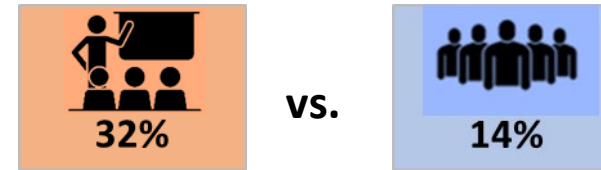


1. Enseignant.e.s vs. Autres catégories de salarié.e.s :
Comparaison des proportions de salarié.e.s rapportant une exposition au bruit au travail, selon leur catégorie professionnelle
Régression logistique ajustée sur l'âge et le sexe
(outcome=bruit(oui/non), réf.: PCS Ouvriers)

2. Parmi les enseignant.e.s :
Analyse transversale de l'association entre exposition au bruit perçu et santé générale perçue/symptômes dépressifs
Régression logistique multi ajustée (outcome=santé perçue/mentale)

Résultats

	n	Age Mean \pm sd	Women %
	13,843	45 \pm 9	66
	34,338	43 \pm 11	52



- 1 enseignant·e sur 3 déclarait travailler dans un environnement bruyant, deux fois plus que les salarié·e·s hors enseignement
- 1 enseignant·e sur 2 dans le niveau primaire (proportion similaire à la catégorie « ouvrier·ère·s »), supérieur (<10%)

Résultats

	Poor perceived health (vs. good) n/all=1,441/12,685	Depressive symptoms (vs. low to moderate) n/all=1,587/12,726
	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Perceived occupational noise^a		
No (ref.)	1	1
Yes	1.21 (1.07; 1.37)**	1.14 (1.01; 1.28)*
ERI^b		
No (ref.)	1	1
Yes	1.61 (1.43; 1.81)***	2.42 (2.15; 2.73)***
Strained relationships^c		
No (ref.)	1	1
Rarely	0.98 (0.84; 1.15)	1.02 (0.87; 1.20)
Often, always, or almost	1.40 (1.18; 1.65)***	1.75 (1.48; 2.06)***

Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (95% CIs) adjusted for sex, age category (< 35, 35–49 and ≥ 50 years old), teaching level and stress indicators (ERI ratio and strained relationships), relationship status, living with children, financial difficulties, degree of urbanicity and company size;

→ Exposition perçue au bruit, associée à une - bonne perception de la santé et à un risque + élevé de symptômes dépressifs

Discussion/Conclusion



- Étude originale menée en France
- Échantillon de grande taille, représentatif des enseignant.e.s et échantillon de comparaison d'employés de divers secteurs



- Analyse transversale (causalité inverse)
- Bruit perçu (subjectivité) vs. bruit mesuré
- Manque de données spécifiques (Sensibilité au bruit (modérateur), Conditions de travail des enseignant.e.s (ex. maternelle/primaire)



- Une plus grande attention au bruit à l'école, en tant qu'exposition professionnelle quotidienne et à long terme
- Études longitudinales conséquences de bruit à l'école sur la santé des enseignant.e.s.
- Article publié dans *Noise & Health*, Décembre 2024

Risque de perte auditive liée au bruit au travail chez les enseignant.e.s (Ester-CONSTANCES)

Julien Lebled^{1,2}, Nathalie Billaudeau¹, Sophie Boucher^{3,4}, Sofiane Kab⁵, Marie Zins⁵, Marie-Noël Vercambre¹, Sofia Temam¹

¹MGEN Foundation for Public Health, Paris, France, ² Faculté de Santé Sorbonne université, Paris, France, ³ Centre Hospitalier Universitaire, Service d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale, 49100 Angers, France, ⁴ Univ Angers, MitoVasc, Equipe MitoLab, CNRS UMR6015, INSERM U1083, Angers 49100, France ⁵ UMS 011, Inserm, Villejuif, France



Population d'étude #2

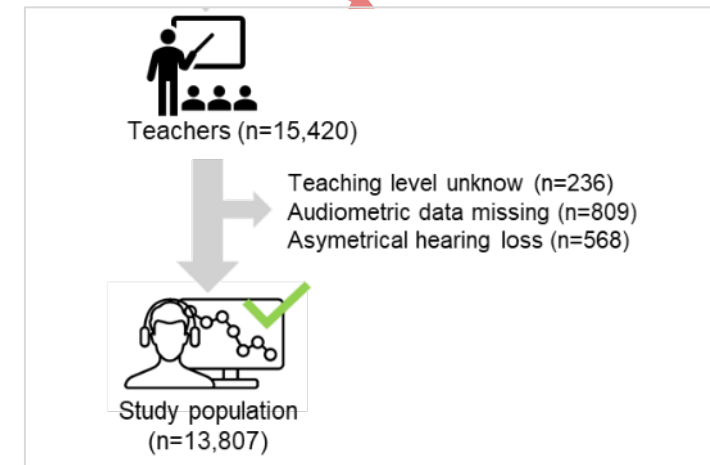
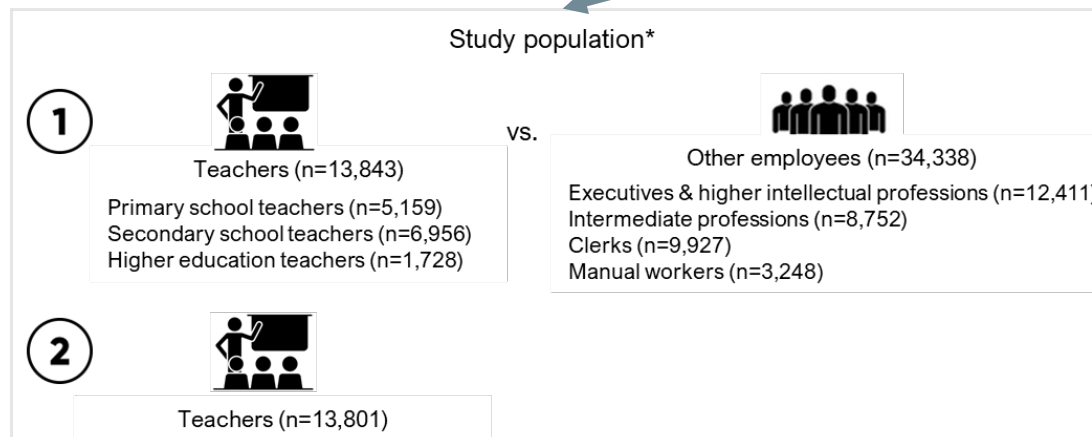


Étude #1

Étude #2

Données d'inclusion

Données longitudinales



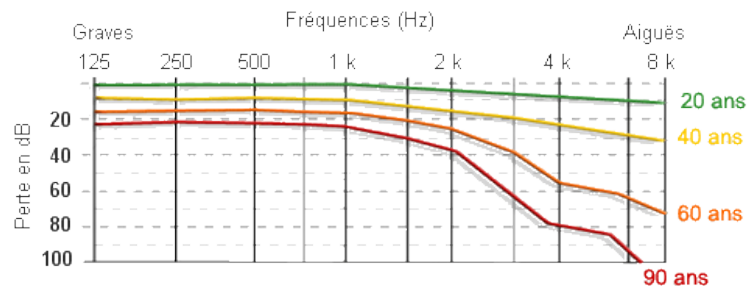
Méthodes



Audition¹

□ Généralités

- Son=fréquence(Hertz,HZ), durée et intensité (dB)
- Audition normale de 20 à 20000 Hz, de 0 à >120 dB (seuil douloureux)
- Parole (fréquence moyenne: 500 – 4000Hz)
- Principal facteur de PA=âge (presbyacousie), prédominant sur les hautes fréquences



□ Exposition au bruit et audition

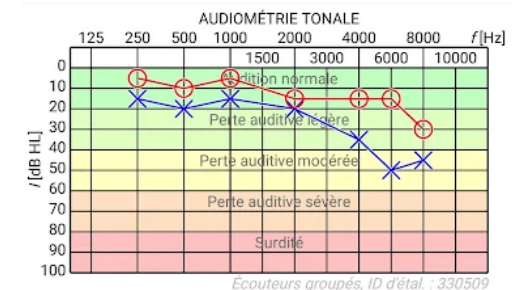
- Perte d'audition (PA) temporaire ou permanente, selon le niveau d'exposition
- Troubles auditifs (acouphènes, hyperacousie, etc.)



Mesure de l'audition et de la perte auditive (PA)

□ Dans Constances: audiométrie par conduction aérienne³⁻⁴

- Test d'audition : recherche des seuils minimaux de détection des sons (/fréquence)
- 5 fréquences testées : 0.5, 1, 2, 4 et 8 kHz
- ISO 8253-1, cabines insonorisées (75 %), à l'inclusion + suivi ≈5 ans



□ Indicateur de PA : Pure-Tone Average (PTA_{0.5-4kHz})⁵

- Moyenne des seuils auditifs (0.5, 1, 2 et 4 kHz) de la meilleure oreille, en décibels Niveau Auditif (dB NA)
- ↗ PTA_{0.5-4kHz} = marqueur de PA



Méthodes

Variable d'exposition



Niveau d'enseignement: primaire, secondaire et supérieur ¹
→ Proxy d'exposition au bruit, données répétées



Covariables²

Sociodémographiques: âge, sexe, vie en couple, vie avec enfants, difficultés financières, lieu de résidence, centre de recrutement

Comportements/anthropométrie: tabagisme, IMC

Antécédents médicaux : Diabète T2, hypertension et autres maladies CV ;

Histoire professionnelle : antécédents d'exposition à risque auditif, nombre d'emplois antérieurs, ancienneté dans le métier actuel

Analyses statistiques



1. $PTA_{0.5-4kHz}$

a. Estimation de l'évolution du $PTA_{0.5-4kHz}$ au cours du temps selon le niveau d'enseignement (proxy d'exposition)

b. Interaction avec ancienneté dans l'emploi actuel (=proxy de la durée d'exposition, facteur prédictif de PA)


Modèles mixtes avec différents niveaux d'ajustement

2. **Norme ISO-7029®: Acoustique** (*distribution statistique des seuils d'audition en fonction de l'âge et du sexe*), édition 2017-01 (amendé en 2024)

Comparaison des seuils auditifs (0.5, 1, 2, 4 et 8 kHz) de notre échantillon d'enseignant.e.s à l'inclusion et au suivi, avec les données ISO (par âge/sexe)

Résultats

Tests audiométriques disponibles et durée de suivi

	N participants	%	1 ^{er} – dernier test (an ±SD)
1 audiogramme	8,247	60	
2 audiogrammes	4,829	35	5.0 ±0.01
3 audiogrammes	731	5	9.0 ±0.01
Total	13,807	100	

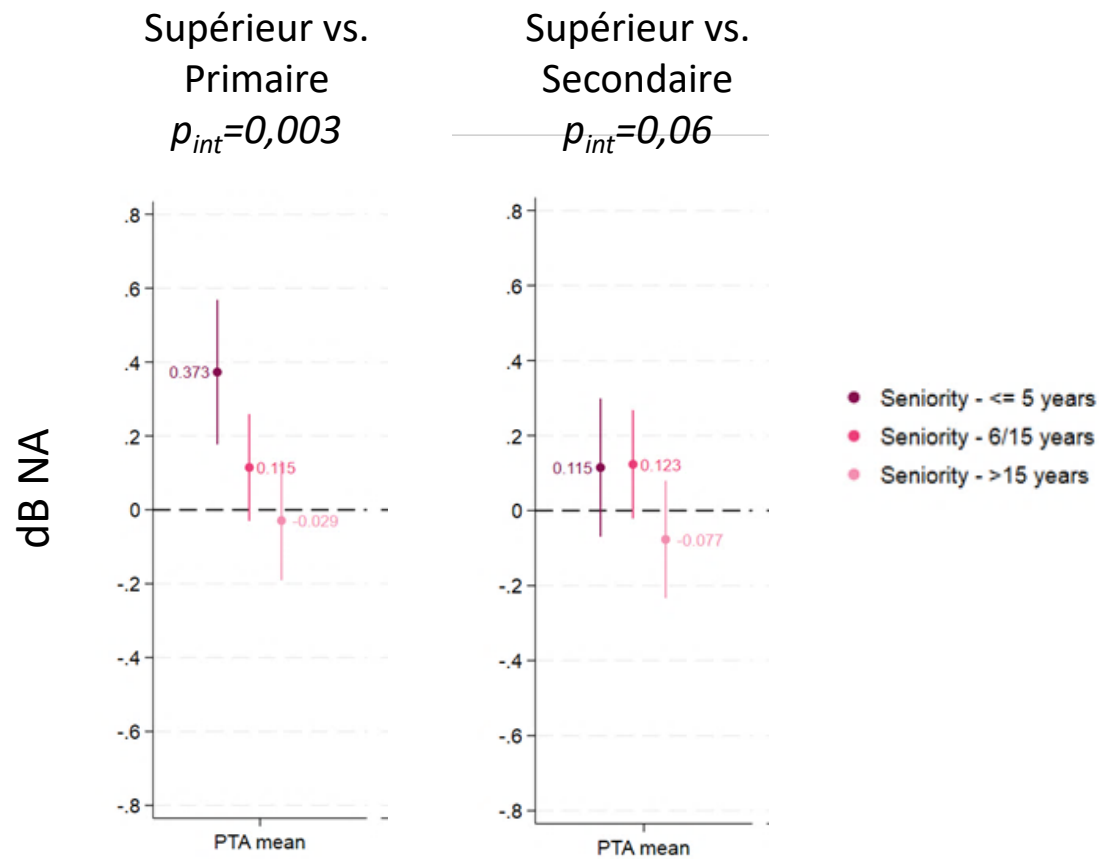
Caractéristiques de la population à l'inclusion

	Primaire	Secondaire	Supérieur	P
n (%)	5,615 (41)	6,545 (47)	1,647 (12)	
Facteurs sociodémographiques				
Sexe, Femmes	84	61	42	<0.001
Age, années, moyenne ±et	43 ±9	45 ±9	45 ±9	<0.001
Vie maritale, oui	83	73	75	<0.001
Avoir des enfants, oui	74	68	64	<0.001
Difficultés financières, oui	6	7	4	<0.001
Envt résidence, milieu urbain	75	83	92	<0.001
Expositions professionnelles à risque auditif				
Bruit perçu (inclusion), oui	45	33	8	<0.001
Bruit perçu (passé), oui	4	5	4	<0.001
Trichloréthylène (passé), oui	1	1	2	<0.001
Histoire professionnelle				
Nombre d'emplois antérieurs, m±et	2 ±1	3 ±2	3 ±2	<0.001
Ancienneté emploi actuel (années), m±et	16 ±9	16 ±9	12 ±9	<0.001
Mode de vie/anthropométrie				
Statut tabagique, fumeur vie	42	44	43	0.008
IMC, ≥ 25 kg/m ²	27	33	31	<0.001
Antécédents médicaux				
Diabète de type 2, oui	0	1	1	0.007
Hypertension, oui	19	24	26	<0.001
Autres maladies cardiovasculaires, oui	5	5	5	0.951
Symptômes dépressifs (CES-D ≥ 19)	13	13	11	0.112

Résultats

Modèle mixte multiajusté		
	Coefficient (95% CI)	p-value
Intercept	11.45 (10.72 ; 12.18)	<0.001
Temps de suivi (par an)	0.12 (0.02 ; 0.21)	0.014
Age		
Tertile 1	Ref.	
Tertile 2	1.84 (1.59; 2.09)	<0.001
Tertile 3	5.55 (5.27; 5.84)	<0.001
Age*Temps de suivi (par an)		
Tertile 1	Ref.	
Tertile 2	0.11 (0.03; 0.18)	0.005
Tertile 3	0.27 (0.19; 0.35)	<0.001
Sexe		
Homme	Ref.	
Femme	-0.58 (-0.81 ; -0.35)	<0.001
Niveau d'enseignement		
Primaire	0.35 (-0.02 ; 0.72)	0.086
Secondaire	0.36 (0.01 ; 0.71)	0.045
Supérieur	Ref.	
Niveau d'enseignement x temps de suivi (par an)		
Primaire	0.14 (0.04 ; 0.23)	0.004
Secondaire	0.08 (-0.01 ; 0.17)	0.091
Supérieur	Ref.	

Évolution temporelle du $PTA_{0.5-4kHz}$ en fonction du niveau d'enseignement: ensemble et stratifiés sur l'ancienneté

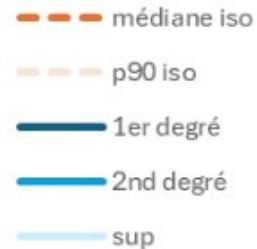


→ Dans l'ensemble, les enseignant.e.s du primaire présentaient une augmentation significative de leur niveau de $PTA_{0.5-4kHz}$ (=perte auditive) de 0,14 dBNA/an par rapport aux enseignant.e.s du supérieur

→ Les enseignant.e.s du primaire avec une ancienneté ≤ 5 ans, présentaient un risque plus élevé d'↑ du $PTA_{0.5-4kHz}$ par rapport aux enseignants du supérieur, que leurs collègues avec > 5 ans d'ancienneté

Résultats

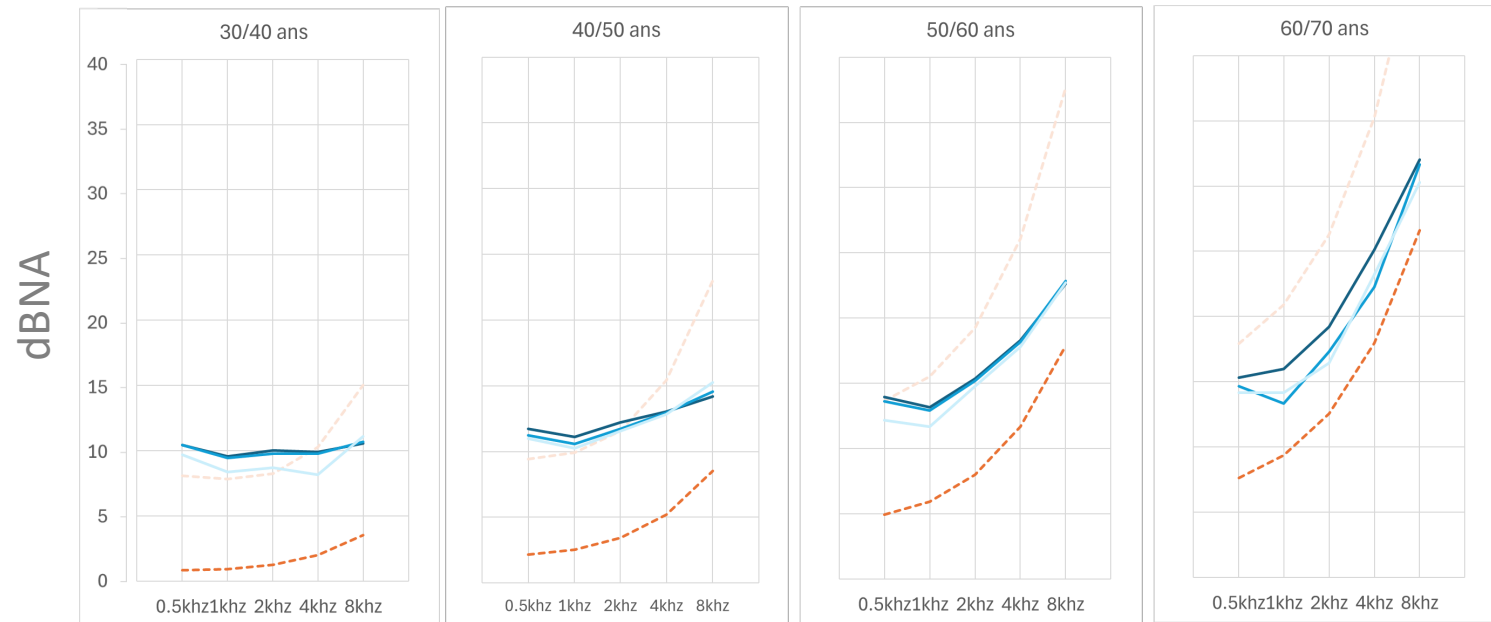
Comparaison des seuils auditifs moyens chez les femmes enseignantes avec la norme ISO



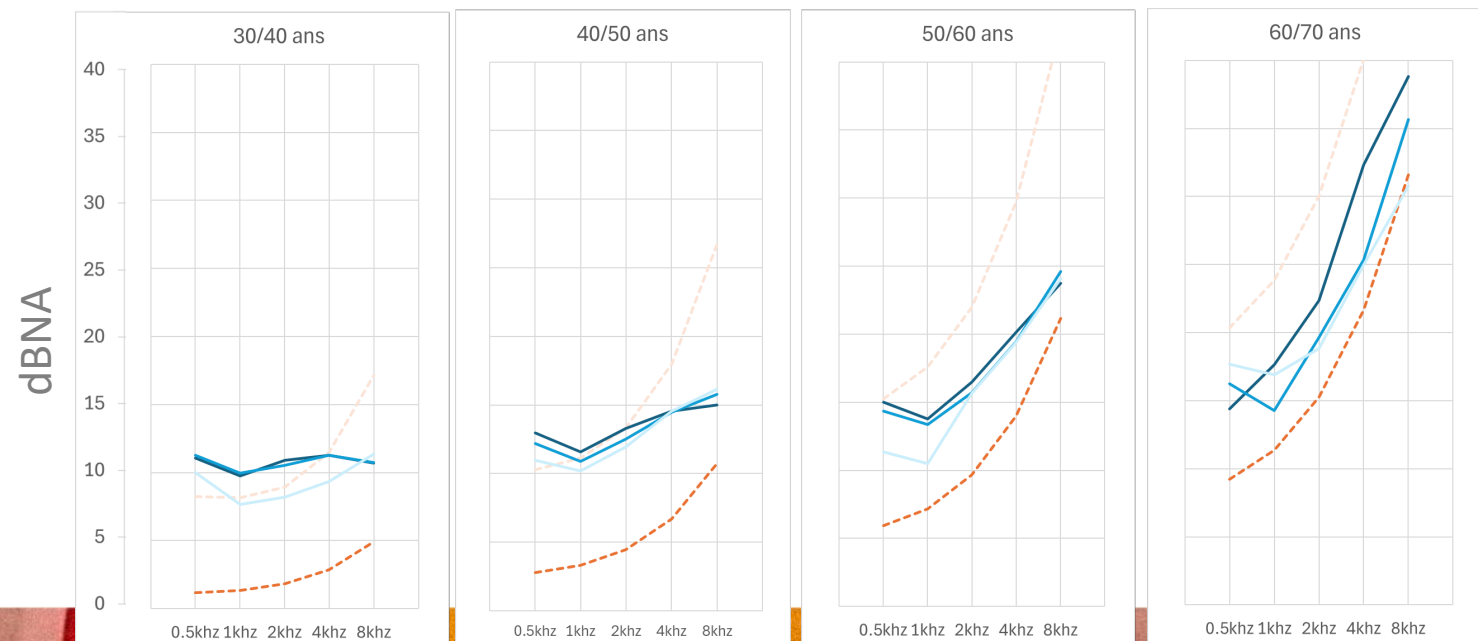
→ Seuils auditifs des enseignantes élevés/valeurs théoriques attendues (>90^e percentile)

→ Rapprochement des seuils auditifs des enseignantes vers les valeurs médianes avec l'avancée en âge

Inclusion



Suivi



Discussion/Conclusion



- ↗ significative $PTA_{0.5-4kHz}$ dans le temps chez les enseignants du primaire par rapport aux enseignants du supérieur (catégorie de référence)
- Durée d'exposition : Différence plus marquée pour les enseignants du primaire en début de carrière (<5 ans)
Hypothèses: HWE, pédagogie, adaptation (« reflexe stapédien »), saturation des effets du bruit moyen (<80dB) ?



- Étude originale en France
- Richesse des données de Constances : taille d'échantillon, données audiométriques, nombreux facteurs d'ajustement, histoire professionnelle
- Résultats robustes (analyses de sensibilité)



- Pas de mesures directes de l'exposition au bruit (proxy)
- Manque de données spécifiques au milieu enseignant : exposition au bruit loisirs, conditions de travail des enseignants (ex. maternelle/primaire)



- Potentiel risque professionnel largement sous-estimé chez les enseignant.e.s du primaire, en particulier en France où il n'existe pas de dépistage ni de suivi spécifique par les services de médecine du travail.
- Poursuivre les études (SEVE-Constances: recueil spécifique après des enseignants volontaires de Constances)
- Nécessité de sensibiliser les enseignants en formation et les enseignants débutants aux risques que le bruit en milieu scolaire peut faire peser sur leur santé auditive.

Valorisation Étude #1 :

- Congrès EUPHA, Dublin, oct. 2023
- Article *Noise & Health*, déc. 2024
- Article Newsletter Constances

Valorisation Étude #2 :

- Conférence « Mercredis des Savoirs », Montpellier, mars 2025
- Congrès EUPHA, Helsinki, nov. 2025
- Article en cours de finalisation

Merci à

Nathalie Billaudeau & Julien Lebled
Dr Sophie Boucher (PHU Chir ORL, Angers)
Sofiane Kab, Marie-Noël Vercambre, Marie Zins
et les Volontaires Constances !

**Merci de votre
attention!**

stemam@mgen.fr



Risques psychosociaux (RPS)

Effort Reward Imbalance (ERI) ratio ²
(>1 déséquilibre efforts/récompenses)

114. Pour les questions suivantes cochez la case qui correspond le mieux à votre situation dans votre emploi actuel. Si vous avez plusieurs emplois, répondez pour votre emploi principal (celui qui vous prend le plus de temps).

	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Je suis constamment pressé(e) par le temps à cause d'une forte charge de travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Je suis fréquemment interrompu(e) et dérangé(e) dans mon travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

Relations tendues avec le public

41. Êtes-vous tous les jours ou presque en contact physique ou téléphonique avec du public (usagers, patients, voyageurs, clients...)?

1 Oui 2 Non

→ Si oui, vivez-vous des situations de tension dans vos rapports avec ce public ?

- 1 Non ou presque jamais
- 2 Rarement
- 3 Souvent
- 4 Toujours ou presque



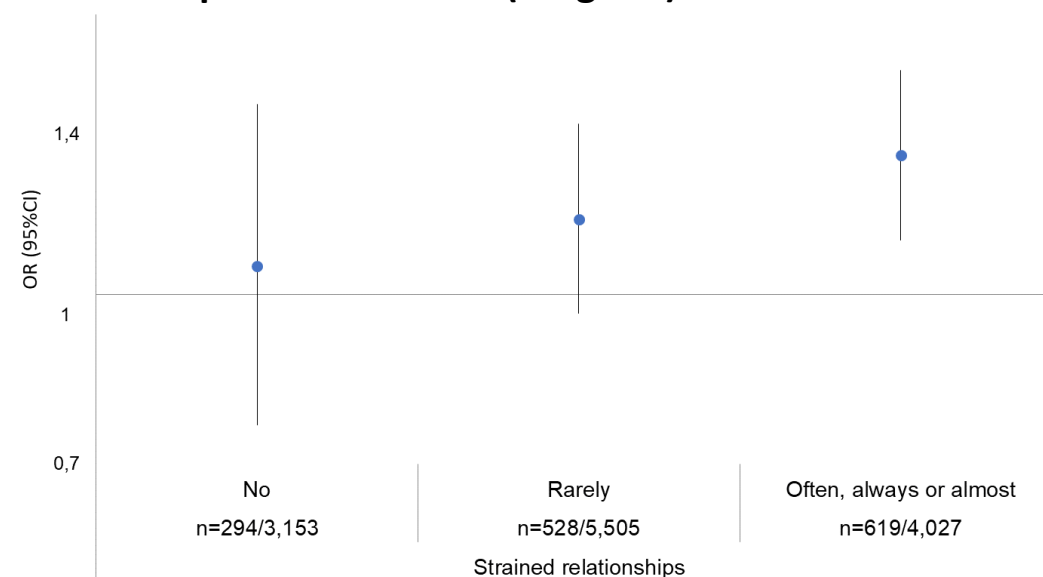
x



= ?

P interaction
noise*tension p=0.059

Poor perceived health (vs. good)

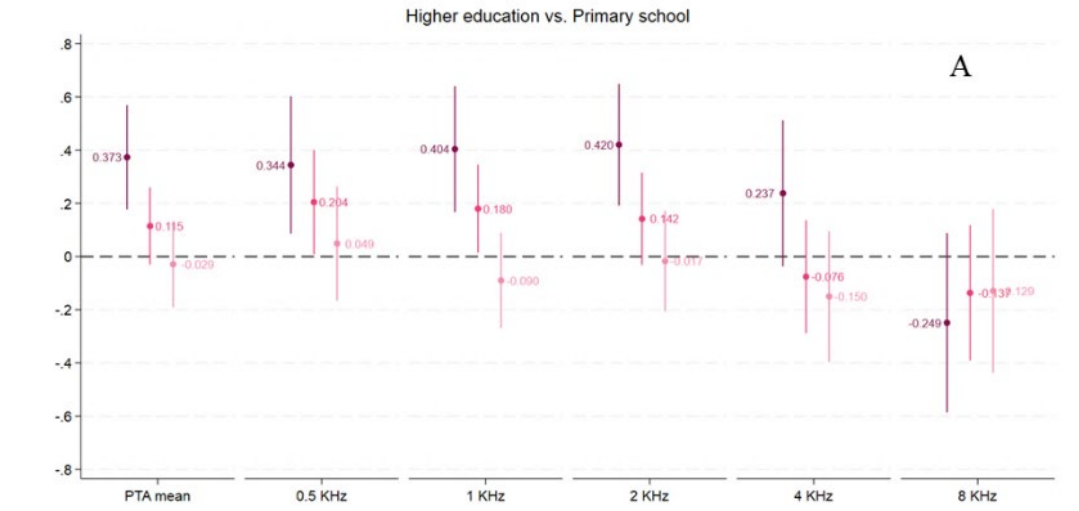
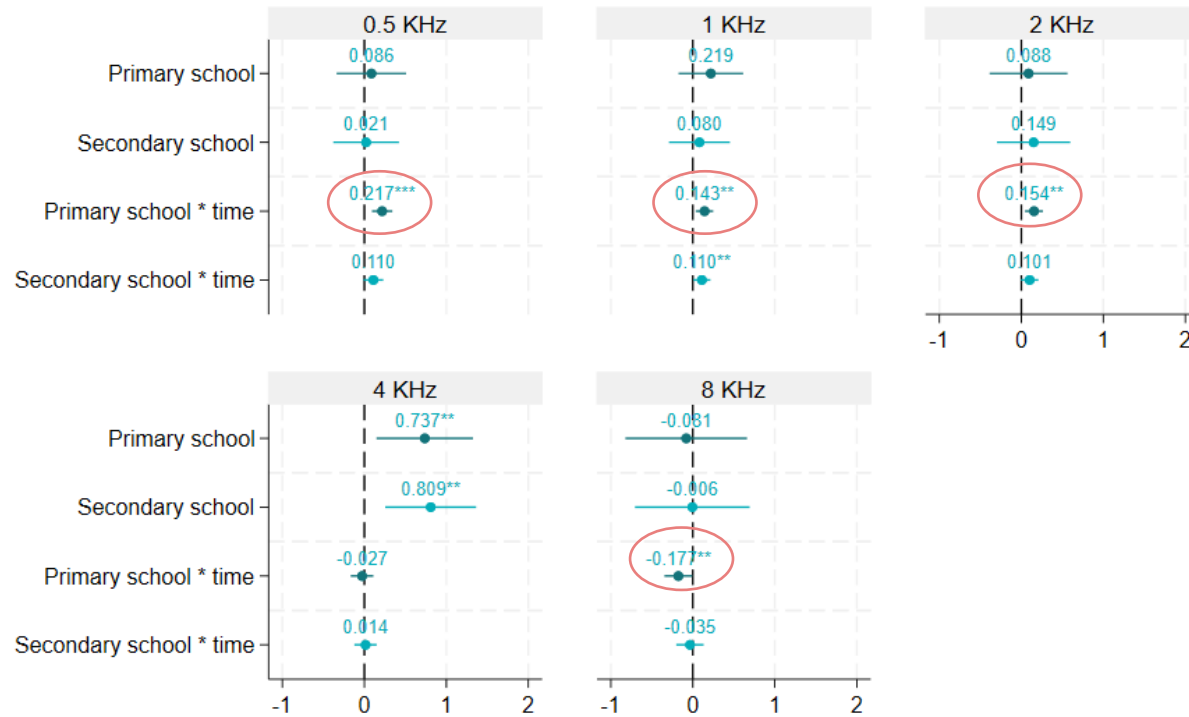


→ Effet d'interaction suggéré bruit*relations tendues : le stress semble exacerber l'effet négatif du bruit perçu sur la santé des enseignant.e.s

Analyses de sensibilité

	Sensitivity Analysis #1:		Sensitivity Analysis #2:	
	No previous reported exposures to NIHL risk		At least two hearing tests over time	
	β (95% CI)	p	β (95% CI)	p
Intercept	11.76 (11.0 ; 12.5)	<0.001	11.63 (10.6 ; 12.6)	<0.001
Time follow-up (per year)	0.14 (0.05 ; 0.24)	0.004	0.13 (0.01 ; 0.23)	0.010
Age tertiles				
Tertile 1 (ref.)	Ref.		Ref.	
Tertile 2	1.85 (1.60 ; 2.11)	<0.001	1.41 (1.02 ; 1.80)	<0.001
Tertile 3	5.47 (5.18 ; 5.77)	<0.001	4.96 (4.53 ; 5.40)	<0.001
Age tertiles*time				
Tertile 1 (ref.)	Ref.		Ref.	
Tertile 2	0.11 (0.03 ; 0.18)	0.006	0.14 (0.06 ; 0.21)	<0.001
Tertile 3	0.26 (0.18 ; 0.34)	<0.001	0.31 (0.22 ; 0.39)	<0.001
Sex				
Women (ref.)	Ref.		Ref.	
Men	-0.65 (-0.88 ; -0.41)	<0.001	-1.98 (-2.33 ; -1.62)	<0.001
Teaching level				
Primary	0.28 (-0.10 ; 0.66)	0.165	0.32 (-0.22 ; 0.85)	0.248
Secondary	0.32 (-0.04 ; 0.68)	0.084	0.52 (0.01 ; 1.02)	0.045
Higher education (ref.)	Ref.		Ref.	
Teaching level*time				
Primary	0.11 (0.02 ; 0.21)	0.023	0.12 (0.02 ; 0.22)	0.017
Secondary	0.06 (-0.03 ; 0.16)	0.184	0.05 (-0.05 ; 0.15)	0.300
Higher education (ref.)	Ref.		Ref.	

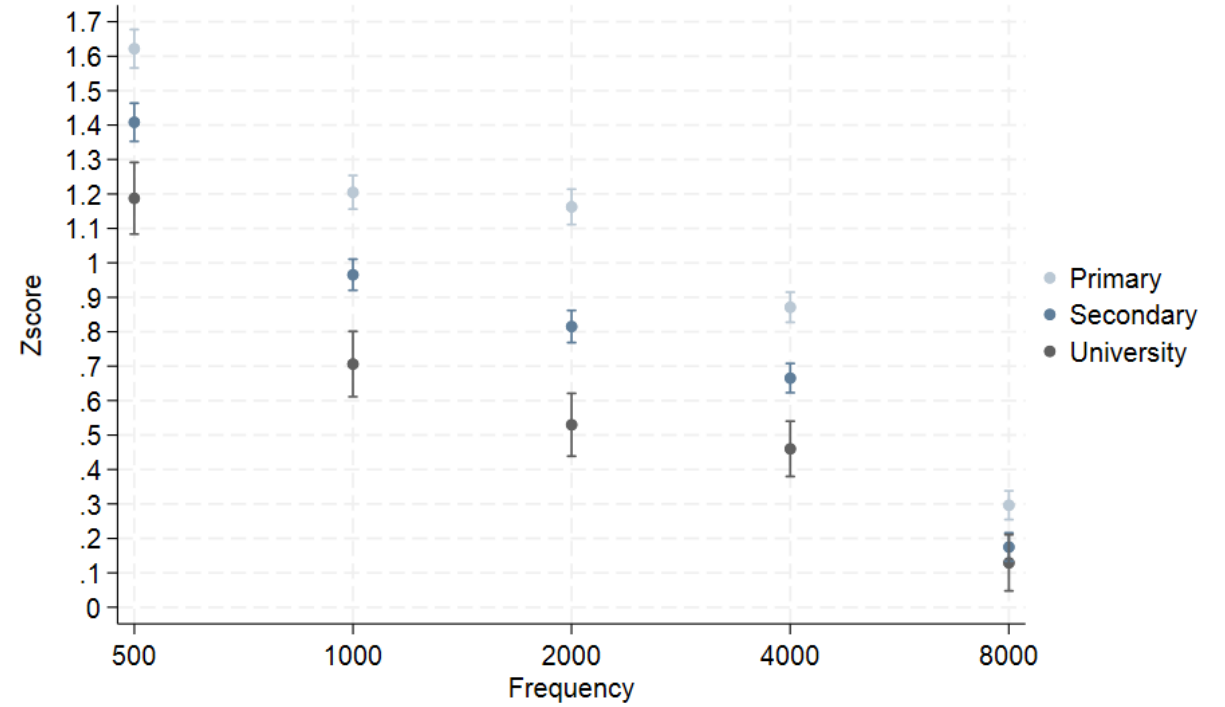
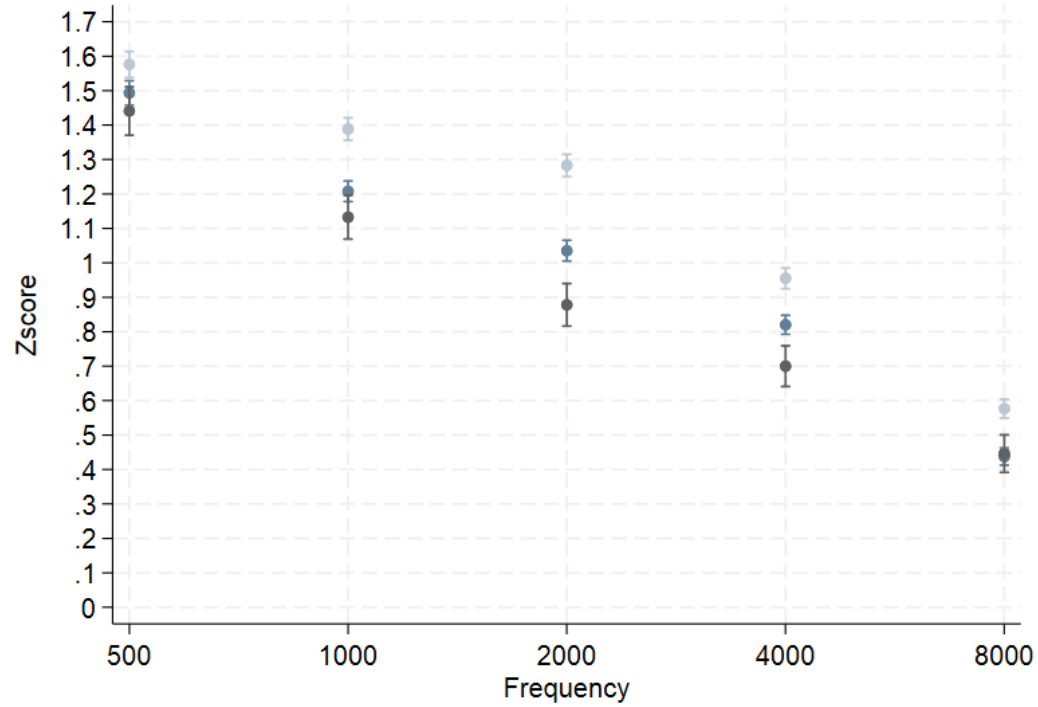
Résultats



Adjusted for time of follow-up, age, sex, teaching level and interaction terms between age and time, teaching level and time, and recruitment center, living with a partner, children living at home, financial difficulties, living area (urban/rural), BMI ≥ 25 kg/m², smoking status (current/former vs. never), medical history of type-2 diabetes, hypertension, other cardiovascular diseases, depressive symptoms; self-reported occupational exposures at risk of hearing loss in previous jobs (noise, trichloroethylene) and number of previous jobs. All covariables were estimated at inclusion.

→ Les basses fréquences 0.5, 1 et 2 KHz étaient les plus touchées

Écart à la norme à l'inclusion et au suivi, par niveau d'enseignement

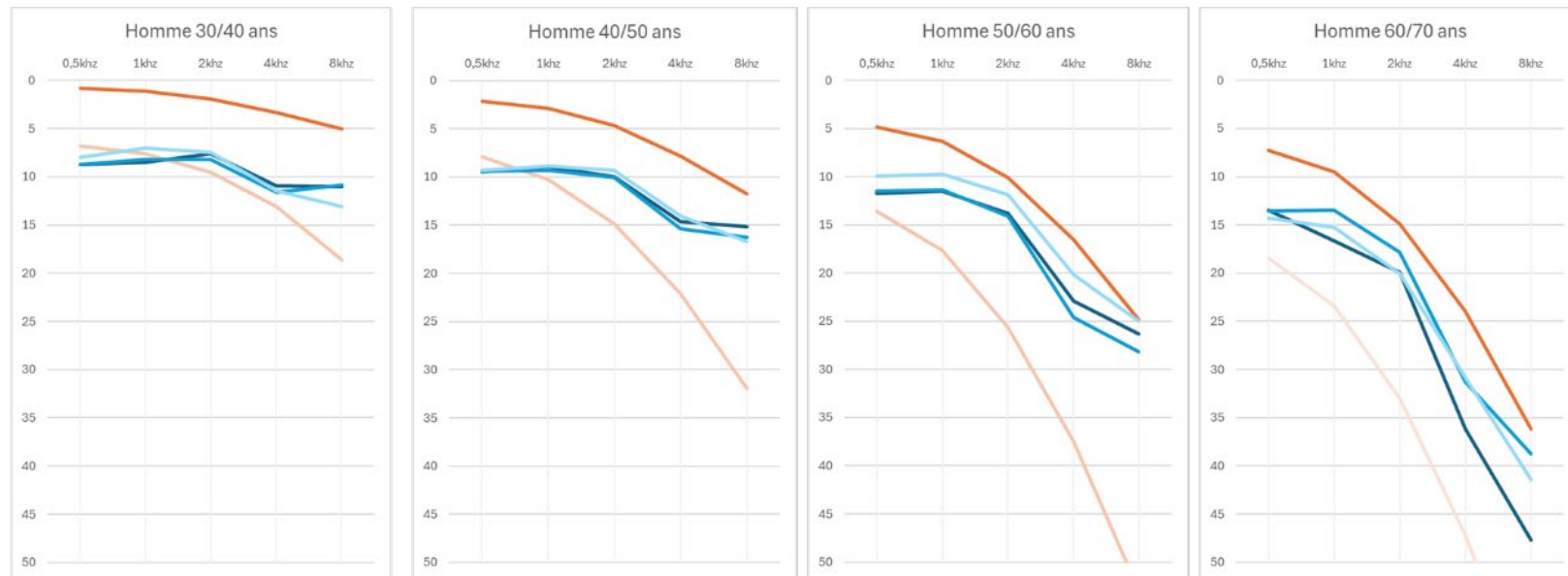


Résultats

Comparaison des seuils auditifs moyens chez les **hommes enseignants** avec la norme ISO

Inclusion

	Hommes	Femmes
20/30 ans	45	134
30/40 ans	412	1002
40/50 ans	682	1404
50/60 ans	491	850
60/70 ans	124	129



- médiane iso
- p90 iso
- 1er degré
- 2nd degré
- sup

Suivi

