

Institut Universitaire de Médecine du Travail de Lyon
(Professeur G. PROST)
Faculté de Médecine LYON R.T.H. LAENNEC - 69372 LYON Cedex 08
☎ secrétariat : 04 78 77 87 40
fax secrétariat : 04 78 74 96 90
mél : mdt@laennec.univ-lyon1.fr

Evaluation de l'audition des jeunes Français

Ont participé à cette étude

G. PROST
Professeur des Universités

J.C. DUCLOS
O.R.L., Docteur ès sciences

J.C. NORMAND
Maître de Conférences des Universités

A. BERGERET
Professeur des Universités

Mme M.P. HERRSCHER
Audiométriste

Les auteurs remercient

le docteur D. LOTH
pour ses précieux conseils et l'intérêt porté à l'étude

le docteur P. DUCLOS
pour l'aide à l'exploitation statistique

Deux campagnes d'évaluation de l'audition des jeunes français ont été réalisées par l'Institut Universitaire de Médecine du Travail de Lyon (I.U.M.T., Université Claude Bernard - Lyon 1). Il dispose en effet depuis 1958 d'une Unité Mobile Audiométrique, unique en France, permettant de réaliser des audiogrammes de façon reproductible. Le véhicule est équipé de 2 cabines audiométriques insonorisées, équipées chacune d'un audiomètre (Madsen ou Philips A75), régulièrement calibré selon la norme ISO R 389-1991.

La première campagne s'est déroulée à l'initiative du Conseil Régional Rhône-Alpes, d'octobre 1993 à juin 1994 et de janvier à novembre 1995, et a permis d'exploiter 4622 audiogrammes d'élèves dans 86 établissements scolaires et de formation, de différents types [1,2].

La seconde a été réalisée en deux temps sous contrat avec le Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Direction générale de la Santé, Sous-direction de la Veille sanitaire. Elle avait un double objectif :

- évaluer l'audition des jeunes français en classe de seconde de lycée et poursuivre la campagne d'information et de sensibilisation des risques liés aux loisirs bruyants [3].

- évaluer en réunissant pour une exploitation commune les données recueillies en 1993, 1994 et 1995.

Seront envisagés successivement :

- la campagne 1998 et 1999, son déroulement et ses résultats.
- l'exploitation de l'ensemble des données.

La CAMPAGNE 1998-1999

1) Protocole

La campagne s'est déroulée selon un protocole voisin de celui des campagnes antérieures. Elle a débuté par une phase d'information, par courrier, des proviseurs de différents lycées de la région Rhône-Alpes (*annexe 1*).

Pour chaque lycée ayant accepté de participer à la campagne, un contact préalable a été pris avec le service médical (médecin scolaire ou infirmière). Dans chaque lycée, deux classes de seconde ou de niveau équivalent, ont été choisies par le chef d'établissement. Un courrier de confirmation a été ensuite envoyé (*annexe 2*).

Il a été adressé à chaque lycée participant, deux dossiers pédagogiques réalisés par l'I.U.M.T., en collaboration avec le C.I.D.B. [4], et destinés aux enseignants concernés (français, histoire, sciences naturelles et sciences physiques). Il a également été remis deux exemplaires d'un CD-ROM intitulé " l'oreille interactive ", réalisé par le service Santé - Environnement de la DDASS de la Savoie [5].

Dans chaque lycée, deux conférences, d'environ une heure et demie, étaient faites par l'un des enseignants titulaires de la Faculté de Médecine (Université Claude Bernard - Lyon 1).

Chaque élève a pu passer dans l'Unité Mobile Audiométrique. Il était interrogé, par un Interne des hôpitaux de Lyon, selon un questionnaire standardisé (*annexe 3*), sur ses antécédents médicaux et son exposition au bruit lors de ses loisirs et d'une éventuelle activité pré-professionnelle. Il était ensuite réalisé un audiogramme tonal aérien de 250 Hz à 8 kHz, avec mesure du 3 et du 6 kHz, et si besoin osseux, par une audiométriste diplômée. Le tracé était commenté immédiatement pour chaque élève.

Tous les audiogrammes ont été ensuite interprétés par le spécialiste O.R.L. de l'Institut. Il a été envoyé, au médecin de chaque établissement, les audiogrammes accompagnés d'un commentaire individuel avec un exemplaire pour chaque élève (*annexe 4*). Il a été adressé, à chaque chef d'établissement et au service de santé scolaire, une synthèse anonyme des résultats (*annexe 5*) et un questionnaire d'évaluation (*annexe 6*).

2) Déroulement

Après la phase d'information, la campagne a débuté sur le terrain le 27 janvier 1998. Elle s'est déroulée en deux étapes successives : dans 39 lycées du 27 janvier au 10 juin 1998, puis dans 11 lycées choisis pour essayer d'ajuster la représentativité en fonction de leur situation géographique et du type d'établissement, du 19 octobre 1998 au 3 février 1999, pour atteindre le total prévu de 50 lycées différents. Les 101 classes se répartissent de la façon suivante :

- classiques : 42 classes (soit 41,6 % des classes)
- professionnelles : 36 classes (35,6 %)
- techniques : 23 classes (22,8 %).

Au total, il a été réalisé 101 conférences et 2372 audiogrammes. Ceux-ci se répartissent en 2362 audiogrammes d'élèves de seconde et 10 de personnel technique, administratif ou enseignant.

Les lycées sont répartis dans 26 villes. Les 8 départements de la région Rhône-Alpes ont été concernés.

Les élèves ayant assisté à la conférence avant l'audiogramme (1055), représentent 45 % de l'effectif, ceux ayant assisté après (1307), 55 %. Cette différence est statistiquement significative selon le type de lycée ($p < 10^{-3}$). Elle ne l'est pas par sexe. Elle est due à des effectifs de classes différents. En revanche, la totalité des élèves ayant assisté aux conférences ont eu, sauf cas particulier, un audiogramme.

3) Méthode d'analyse

L'ensemble des données d'interrogatoire et les valeurs des audiogrammes ont été saisies, puis analysées sur informatique à l'I.U.M.T. L'analyse statistique a été réalisée avec les logiciels Epi Info® (Centers for Disease Control, Atlanta et World Health Organization, Genève) [6] et SPSS® pour Windows [7].

L'analyse statistique a fait appel à :

- pour les variables discontinues, au test de Chi2, ou en cas de petits effectifs au test exact de Fischer.
- pour les variables continues, à l'analyse de variance en cas de distribution normale ou au test non paramétrique de Kruskal-Wallis dans le cas contraire.

Le seuil de significativité retenu pour toutes les analyses (risques de première espèce), est le seuil habituel de 5 %.

L'analyse a porté sur les 2362 questionnaires d'élèves, après élimination des personnels enseignant, administratif ou technique. L'analyse des audiogrammes a porté sur 2342 tracés, après l'élimination de 20 audiogrammes pathologiques (soit 0,85 %), relevant d'une affection O.R.L. importante et intercurrente, manifestement non due au bruit (perforation de tympan, otite chronique, surdité de naissance ...).

RÉSULTATS

1) Type d'établissements

La répartition, par type d'établissement, des 2362 audiogrammes effectués est la suivante (*graphique 1*) :

- lycées classiques : 1174 audiogrammes (soit 49,7 %)
- lycées professionnels : 693 audiogrammes (29,3 %)
- lycées techniques : 495 audiogrammes (21 %).

En raison de statistiques présentées différemment par les 2 académies de la région Rhône-Alpes, nous avons dû regrouper les lycées généraux et techniques, pour l'évaluation de la représentativité. Cet effectif de 2362 élèves, représente 1,08 % des élèves des lycées de la région. Ce pourcentage varie de 1 % pour les lycées professionnels, à 1,14 % pour les lycées généraux et techniques ($p < 0,004$).

2) Répartition géographique

a) par département

Le détail de la répartition des élèves, par département, est le suivant (*graphique 2*) :

DÉPARTEMENT	NOMBRE d'ELEVES	%
Ain (01)	148	6,3
Ardèche (07)	135	5,7
Drôme (26)	115	4,9
Isère (38)	520	22
Loire (42)	302	12,8
Rhône (69)	745	31,5
Savoie (73)	91	3,9
Haute-Savoie (74)	306	13

C'est dans le Rhône, puis l'Isère et la Haute-Savoie qu'a été réalisé le nombre le plus important d'audiogrammes. C'est en Savoie et dans la Drôme qu'a été réalisé le nombre le plus faible.

L'effectif de 2362 élèves, représente un pourcentage des élèves des lycées de la région qui varie de 0,6 % en Savoie et 0,7 % dans la Drôme, à 1,3 % en Haute-Savoie et en Ardèche ($p < 10^{-8}$).

b) par ville

Le détail de la répartition des élèves, par ville, est le suivant :

VILLE	DÉPARTEMENT	NOMBRE d'ELEVES	%
Annemasse	74	110	4,7
Annecy	74	42	1,8
Annonay	07	40	1,7
Aubenas	07	95	4
Bourg en Bresse	01	58	2,5
Chambéry	73	91	3,9
Dardilly	69	16	7
Grenoble	38	145	6,1
l'Isle d'Abeau	38	50	2,1
Lyon	69	517	21,9
Moirans	38	70	3
La Mure	38	53	2,2
Nantua	01	46	1,9
Oullins	69	80	3,4
Pont de Chéruy	01	44	1,9
Roanne	42	54	2,3
Romans	26	28	1,2
St Etienne	42	248	10,5
St Julien en Genevois	74	61	2,6

St Martin d'Hères	38	41	1,7
Thonon	74	93	3,9
La Tour du Pin	38	68	2,9
Valence	26	87	3,7
Villefontaine	38	63	2,7
Villefranche	69	132	5,6
Voiron	38	30	1,3

C'est à Lyon (69), puis St Etienne (42) et Grenoble (38) qu'a été réalisé le nombre le plus important d'audiogrammes. C'est à Dardilly (69) puis Romans (26) et Voiron (38) qu'a été réalisé le nombre le plus faible.

3) Répartition des élèves

a) par sexe

Il y a globalement prédominance de garçons (1275, soit 54 %), par rapport aux filles (1087, soit 46 %).

Le détail de la répartition, par sexe et par établissement, est le suivant :

LYCÉES	M (%)	F (%)
GLOBAL	54	46
Classiques	43,6	56,4
Professionnels	66,1	33,9
Techniques	61,6	38,4

La répartition par sexe diffère selon les établissements. Les sujets de sexe féminin sont plus nombreux dans les lycées classiques, alors que les sujets de sexe masculin sont plus nombreux dans les lycées professionnels et techniques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

b) par âge

La répartition par classes d'âge de 1 an, figure *graphique 3*.

L'âge moyen des élèves est globalement de $16,6 \pm 1,05$ ans. Le détail de l'âge moyen, par établissement et par sexe, est le suivant :

LYCÉES / AGE Moyen	Global	M	F
GLOBAL	16,5	16,6	16,4
Classiques	16	16,1	16
Professionnels	17,3	17,2	17,6
Techniques	16,5	16,5	16,4

L'âge moyen des sujets de sexe féminin ($16,4 \pm 1,1$ ans) est plus faible que celui des sujets de sexe masculin ($16,6 \pm 1$ ans). La différence est statistiquement significative ($p < 10^{-3}$).

L'âge diffère selon le type de lycées. Les sujets les plus jeunes se trouvent dans les lycées classiques et techniques. Les sujets les plus âgés se trouvent dans les lycées professionnels. La différence d'âge par type de lycées, est significative ($p < 10^{-4}$).

La différence d'âge par sexe, est significative ($p < 10^{-4}$) pour les lycées professionnels, où l'âge moyen des sujets de sexe masculin est plus faible que celui des sujets de sexe féminin. Elle n'est pas significative pour les lycées classiques et les lycées techniques.

ANALYSE des QUESTIONNAIRES

1) Antécédents O.R.L.

Il s'agit de données recueillies lors de l'interrogatoire. Ces données d'interrogatoire ont été vérifiées, lorsque cela était possible, lors de l'examen clinique accompagnant l'audiogramme. Ces facteurs, bien que non évolutifs, sont connus pour avoir une influence sur le seuil auditif. L'item "?" signifie que l'élève ne sait pas répondre.

a) pathologie O.R.L.

Les antécédents les plus fréquemment cités sont les otites (43 %). Les autres antécédents (perforation du tympan, diabolos, chirurgie de l'oreille, fracture du crâne) sont cités chacun par moins de 4 % des sujets.

Le détail des pourcentages de réponse est le suivant :

ANTÉCÉDENTS	OUI (%)	NON (%)	? (%)
OTITE	43,1	46,2	10,7
PERFORATION du TYMPAN	2,5	93,9	2,5
DIABOLOS	3	94,5	2,5
CHIRURGIE de l'OREILLE	2,7	95,4	1,9
FRACTURE du CRÂNE	3,6	95,6	0,8

Il n'y a pas de différence statistiquement significative, pour chacun de ces paramètres, entre les élèves ayant répondu au questionnaire avant ou après la conférence.

b) globalement

Il s'agit d'un paramètre de regroupement évaluant les antécédents otologiques pathologiques. Globalement 45,8 % des élèves ont répondu au moins une fois *oui* à l'une des 5 questions précédentes (otite, perforation du tympan, diabolos, chirurgie de l'oreille, fracture du crâne).

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OUI (%)	NON (%)
GLOBAL	45,8	54,2
Classiques	47,5	52,5
Professionnels	41,3	58,7
Techniques	47,9	52,1

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées techniques et classiques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,02$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	OUI (%)	NON (%)
M	43,1	56,9
F	48,9	51,1

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les filles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,005$).

Les élèves ayant répondu au questionnaire après la conférence, ont plus répondu *oui*. La différence est statistiquement significative ($p < 0,04$).

c) symptômes

Il s'agit de symptômes, et non de pathologies O.R.L. Les acouphènes sont présents chez 39 % des élèves. L'item " gêne pour entendre ", n'a pas été exploité.

SYMPTÔME	OUI (%)	NON (%)	? (%)
ACOUPHÈNES	39	56,6	4,4

Les élèves ayant répondu au questionnaire après la conférence, ont plus répondu *oui*. La différence est statistiquement significative ($p < 10^{-2}$). Cela montre l'influence de la conférence, confirmée par une étude dans l'un des lycées [8].

2) Pratique des loisirs bruyants

Il s'agit de données d'interrogatoire. Cependant la réponse *régulier* correspond à une exposition quotidienne ou régulière, la réponse *peu* correspond à une exposition non-quotidienne ou intermittente, et la réponse *non* correspond à une pratique exceptionnelle.

Il n'y a pas de différence statistiquement significative, pour chacun des 7 paramètres suivants, entre les élèves ayant répondu au questionnaire avant ou après la conférence.

a) tir, chasse, ou ball-trap

Les réponses positives sont peu nombreuses. Il y a globalement 1,5 % de réponses *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	1,5	6,6	91,9
Classiques	1,2	5,6	93,2
Professionnels	1,4	7,6	90,9
Techniques	2,4	7,5	90,1

Les chiffres relativement les plus élevés se trouvent dans les lycées techniques. La différence de répartition n'est pas statistiquement significative.

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	2,5	88,4	9,1
F	0,4	96	3,7

Les chiffres les plus élevés de pratique *régulière* se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

b) utilisation d'engin bruyant

Il s'agit de l'utilisation de véhicules, machines, ou outils bruyants. Il y a 14,2 % de réponse *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	14,2	17,3	68,5
Classiques	11,5	15,3	73,2
Professionnels	19	20,6	60,3
Techniques	13,7	17,2	69,1

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	20,5	19,9	59,6

F	6,8	14,2	79
---	-----	------	----

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

c) écoute de la musique (sauf baladeur)

Les réponses positives sont nombreuses. Il y a 64,8 % de réponses *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	64,8	33,9	1,4
Classiques	66,5	32,2	1,3
Professionnels	64,2	33,9	1,9
Techniques	61,4	37,8	0,8

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées classiques. La différence de répartition n'est pas statistiquement significative.

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	62,5	35,4	2,1
F	67,4	32,1	0,5

Les chiffres les plus élevés de type écoute *régulière* se trouvent chez les filles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-3}$).

d) baladeur

Il y a globalement 20,5 % de réponse *régulier*, et un tiers de réponse *non*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	20,5	44,5	35
Classiques	20,2	47,9	31,9
Professionnels	23,8	40,5	35,6
Techniques	16,8	41,8	41,4

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-3}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	19,9	44,4	35,7
F	21,3	44,5	34,2

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les filles. La différence de répartition n'est pas statistiquement significative.

e) discothèques, bals ou concerts

Il y a globalement 10,7 % de réponses *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	10,7	46,2	43,1
Classiques	7,6	44	48,5
Professionnels	17,9	47,5	34,6
Techniques	8,1	49,7	42,2

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse par sexe est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	12,2	45,3	42,6
F	9	47,3	43,7

Les chiffres les plus élevés de fréquentation *régulière* se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,05$).

f) appartenance à un groupe musical

Les réponses positives sont peu nombreuses. Il y a globalement 8,4 % de réponse *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	8,4	3,6	88
Classiques	11,2	4,4	84,3
Professionnels	4,3	2,6	93,1
Techniques	7,3	3	89,7

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées classiques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	9,4	3,8	86,7
F	7,2	3,3	89,5

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition n'est pas statistiquement significative.

g) globalement

Il s'agit d'un paramètre de regroupement évaluant l'exposition des jeunes aux bruits de loisirs. Globalement près des 3/4 (72,5 %) des élèves ont répondu au moins une fois *régulier* à l'une des 6 questions précédentes (tir, chasse, ball-trap ; musique ; discothèque, bal, concert ; engins bruyants, baladeur, et groupe musical) avec un item noté *oui*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OUI (%)	NON (%)
GLOBAL	72,5	27,5
Classiques	73,1	26,9
Professionnels	73,9	26,1
Techniques	69,1	30,9

Les chiffres les plus élevés se trouvent de peu dans les lycées professionnels. La différence de répartition n'est pas statistiquement significative.

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	OUI (%)	NON (%)
M	72,4	27,6
F	72,5	27,5

Les chiffres sont quasiment identiques. La différence de répartition n'est pas statistiquement significative.

3) Exposition pré-professionnelle au bruit

Il s'agit là aussi, de données d'interrogatoire. Ce paramètre essaye d'évaluer l'exposition des jeunes à des bruits du type de ceux rencontrés en milieu professionnel, mais avant la vie professionnelle.

Il n'y a pas de différence statistiquement significative, pour chacun des 3 paramètres suivants, entre les élèves ayant répondu au questionnaire avant ou après la conférence.

a) lors d'un stage pré-professionnel

Il y a 21 % de réponse *oui* à l'exposition au bruit.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OUI (%)	NON (%)
GLOBAL	21	79
Classiques	10,6	89,4
Professionnels	34,8	65,2
Techniques	26,5	73,5

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels. Mais on est tout de même surpris de l'importance du pourcentage dans les lycées classiques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	OUI (%)	NON (%)
M	27,2	72,8
F	13,7	86,3

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

b) lors d'une aide à l'activité professionnelle des parents

Les réponses positives sont peu nombreuses. Il y a cependant 2,9 % de réponse *régulier* à l'exposition au bruit lors de cette activité.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	2,9	12,1	85
Classiques	1,7	8,9	89,4
Professionnels	4,2	17,6	78,2
Techniques	3,8	12,1	84

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels et techniques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	3,4	14,8	81,8
F	2,3	8,9	88,8

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-4}$).

c) port de protections auditives

Les réponses positives sont peu nombreuses. Il est de 5,3 % de réponses *oui*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OUI (%)	NON (%)
GLOBAL	5,3	94,7
Classiques	1,6	98,4
Professionnels	9,5	90,5
Techniques	8,1	91,9

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels et techniques. On est surpris de l'importance du pourcentage dans les lycées classiques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	OUI (%)	NON (%)
M	8,2	91,8
F	1,8	98,2

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

EXPLOITATION des AUDIOGRAMMES

L'exploitation a porté sur 2342 tracés, après l'élimination de 20 audiogrammes pathologiques, témoignant d'une affection O.R.L. importante manifestement non due au bruit. Ceux-ci ne représentent que 0,85 % des audiogrammes réalisés.

Par convention, lors d'un audiogramme tonal, le seuil auditif est mesuré par rapport à une valeur de référence, zéro, qui correspond au seuil auditif d'une population normale (10^{-12} W/m² à 1000 Hz). Certains sujets peuvent avoir un seuil auditif meilleur (au-dessus) que cette valeur 0, qui est alors exprimé sous forme négative. Nous rappelons que le décibel (dB) est une valeur logarithmique.

Le but de l'étude est d'analyser le seuil tonal liminaire, en fonction des données de l'interrogatoire (influence des antécédents pathologiques et/ou des bruits de loisirs). Nous avons donc étudié les fréquences caractéristiques du traumatisme sonore (les 3, 4, 6 et 8 kHz) et un indice calculé, la perte auditive moyenne ou p.a.m. (moyenne arithmétique du déficit à 2 et 4 kHz).

1) Moyenne des audiogrammes

L'audiogramme moyen et la moyenne \pm 1 écart-type, sont représentés *graphique 4*. Ils sont tracés à partir de la moyenne et de l'écart-type des seuils auditifs des 2342 élèves, pour chacune des 6 octaves et des 2 demi-octaves (3 et 6 kHz), allant des graves (250 Hz) aux aigus (8 kHz), du côté droit et gauche. Le tracé est sensiblement identique des 2 côtés. L'écart-type semble augmenter régulièrement avec les fréquences, des 2 côtés.

Le seuil tonal liminaire est vers 10 dB pour les graves (de 250 à 1000 Hz), et un peu meilleur pour les médiums et les aigus, en octaves (de 2 à 8 kHz). En tenant compte des demi-octaves, il existe un déficit maximum à la fréquence 6 kHz, atteignant 13,4 dB à gauche et 13,3 dB à droite.

La découverte d'une encoche sur le 6 kHz, avec respect des autres fréquences, graves ou médium, et du 8 kHz est compatible avec une lésion provoquée par un traumatisme sonore ou énergétique (traumatisme crânien).

a) effet du type de lycée

Les audiogrammes moyens diffèrent en fonction du type d'établissement, mais leur forme reste comparable, avec une encoche sur la fréquence 6 kHz. Le *graphique 5* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 3 courbes. Le déficit moyen est plus marqué pour les lycées professionnels, que pour les lycées classiques et techniques. Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous.

b) effet du sexe

Les audiogrammes moyens diffèrent légèrement en fonction du sexe, mais leur forme reste comparable, avec une encoche sur la fréquence 6 kHz. Le *graphique 6* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 2 courbes. L'encoche est légèrement plus marquée, de façon statistiquement significative, chez les garçons.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous :

FRÉQUENCES / p	Effet LYCÉE		Effet SEXE	
	droit	gauche	droit	gauche
250 (Hz)	***	***	n.s.	n.s.
500	***	***	*	n.s.
1 (kHz)	***	***	*	*
2	n.s.	*	***	**
3	*	**	n.s.	**
4	**	*	**	***
6	***	***	**	***
8	**	n.s.	n.s.	n.s.
p.a.m. (dB)	**	**	n.s.	n.s.

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

Le facteur âge doit également intervenir dans l'interprétation, et on peut se demander si les sujets les plus âgés ont été le plus longtemps exposés.

c) effet de l'âge

L'effet de l'âge a été évalué par le calcul du coefficient de corrélation r. Toutes les valeurs sont positives, mais très faibles ($r < 0,16$).

FRÉQUENCES / r	Effet de l'ÂGE	
	droit	gauche
250 (Hz)	0,12	0,13
500	0,12	0,13
1 (kHz)	0,08	0,09
2	0,04	0,04
3	0,06	0,03
4	0,08	0,08
6	0,16	0,15
8	0,06	0,05

d) effet des antécédents pathologiques

Un antécédent pathologique est considéré comme présent, s'il y a une réponse *oui* à l'une des 5 questions concernant les antécédents O.R.L. (otite, perforation du tympan, diabolos, chirurgie de l'oreille, et fracture du crâne).

L'audiogramme moyen est très légèrement moins bon en cas d'antécédents. La forme est comparable, avec une encoche sur la fréquence 6 kHz. Le *graphique 7* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 2 courbes.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous :

FRÉQUENCES / p	Effet ANTÉCÉDENTS O.R.L.	
	droit	gauche
250 (Hz)	n.s.	*
500	n.s.	n.s.
1 (kHz)	*	n.s.
2	n.s.	n.s.
3	n.s.	n.s.
4	n.s.	n.s.
6	n.s.	n.s.
8	***	n.s.
p.a.m. (dB)	n.s.	n.s.

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

e) effet de l'exposition aux bruits de loisirs

Une exposition aux bruits de loisirs est considérée comme présente, s'il y a une réponse *oui* à l'une des 6 questions concernant les loisirs (tir, chasse, ball-trap ; musique ; discothèque, bal, concert ; engins bruyants, baladeur, et groupe musical).

Les audiogrammes moyens sont quasi identiques, avec une encoche sur la fréquence 6 kHz. Le *graphique 8* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 2 courbes.

Aucune des différences, n'est statistiquement significative.

f) effet du baladeur

Les audiogrammes moyens sont très proches, avec une encoche sur la fréquence 6 kHz. Le *graphique 9* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 2 courbes.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous :

FRÉQUENCES / p	Effet UTILISATION du BALADEUR	
	droit	gauche
250 (Hz)	n.s.	*
500	n.s.	***
1 (kHz)	n.s.	n.s.
2	n.s.	n.s.
3	n.s.	n.s.
4	n.s.	n.s.
6	*	*
8	**	n.s.
p.a.m. (dB)	n.s.	n.s.

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

2) Déficits supérieurs à 20 dB

On considère habituellement, en matière de bruit, qu'un déficit auditif de plus de 20 dB, est pathologique.

a) sur le 6 kHz

Un déficit de 20 dB est la valeur médiane du déficit auditif, sur cette fréquence, d'une population témoin âgée de 50 ans et non exposée au bruit (pour des sujets de sexe masculin), d'après la norme AFNOR NF S 31-082 [9].

Au niveau de l'oreille droite, un déficit supérieur à 20 dB sur la fréquence 6 kHz, touche 8,4 % des sujets. Ce chiffre varie de 6,8 à 12 %, selon les lycées. Au niveau de l'oreille gauche, ce déficit supérieur à 20 dB sur la fréquence 6 kHz, touche 9 % des sujets. Ce chiffre varie de 6,3 à 13,2 %, selon les lycées.

Le détail des pourcentages d'atteinte par lycée est le suivant :

LYCÉES	OREILLE DROITE (% 6 kHz > 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% 6 kHz > 20 dB)
GLOBAL	8,4	9
Classiques	6,8	6,3
Professionnels	12	13,2
Techniques	7,1	9,3

Ce sont les lycées classiques qui sont le moins touchés et les lycées professionnels, le plus. Les différences sont statistiquement significatives ($p < 10^{-3}$ à droite et $< 10^{-5}$ à gauche).

Le détail des pourcentages d'atteinte par sexe est le suivant :

SEXE	OREILLE DROITE (% 6 kHz > 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% 6 kHz > 20 dB)
M	9,5	10,1
F	7	7,6

Ce sont les filles qui sont le moins souvent atteintes. Les différences sont statistiquement significatives ($p < 0,03$ à droite et $< 0,4$ à gauche).

b) sur la p.a.m.

L'oreille gauche est toujours plus touchée.

Au niveau de l'oreille droite, une p.a.m. supérieure à 20 dB, existe chez 0,6 % des sujets. Ce chiffre varie de 0,4 à 1 %, selon les lycées. Au niveau de l'oreille gauche, le déficit atteint 1,3 % des sujets. Ce chiffre varie de 0,8 à 1,8 %, selon les lycées.

Le détail des pourcentages d'atteinte, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OREILLE DROITE (% p.a.m. > 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% p.a.m. > 20 dB)
GLOBAL	0,6	1,3
Classiques	0,4	0,8
Professionnels	1	1,9
Techniques	0,6	1,8

Ce sont les lycées classiques qui sont le moins touchés et les lycées professionnels le plus. Les différences ne sont pas statistiquement significatives.

Le détail des pourcentages d'atteinte, par sexe, est le suivant :

SEXE	OREILLE DROITE (% p.a.m. > 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% p.a.m. > 20 dB)
M	0,7	1,7
F	0,6	0,8

Ce sont les filles qui sont le moins touchées. Les différences ne sont pas statistiquement significatives.

CONCLUSIONS

La moyenne des 2342 audiogrammes de la campagne 1998-1999 est globalement identique à droite et à gauche, avec un seuil, quelle que soit la fréquence, entre 0 et 10 dB, sauf sur le 6 kHz où l'on note une encoche dépassant 13 dB. Cette encoche est un peu plus profonde que celle mesurée dans la précédente étude. Sa présence peut être le témoin d'un traumatisme sonore, mais peut être liée aussi à des antécédents pathologiques O.R.L. L'influence de ces différents facteurs étant difficile à préciser, une exploitation de l'ensemble des données 1993-1995 d'une part et 1998-1999 d'autre part a été faite. Cette fusion se justifie d'autant plus que le choix des établissements en 1998-1999 a été fait autant que possible pour obtenir une meilleure représentation régionale, et que les protocoles ont été extrêmement voisins.

**Exploitations de l'ensemble des données
(campagnes 1993-1995 et 1998-1999)**

Les audiogrammes pratiqués dans la première campagne dans les centres de formation et les missions locales ont été abandonnés car ils représentent une population totalement différente. Par ailleurs, les questionnaires utilisés dans les deux campagnes n'étant pas tout à fait les mêmes, seules les questions communes ont été exploitées.

Au total 6199 sujets ont été retenus, le dossier de chacun comportant un audiogramme et les réponses à un questionnaire.

Méthode statistique

L'analyse statistique univariée a été complétée, avec l'aide du Docteur P.Duclos de l'O.M.S., par une analyse multivariée. Celle-ci a été réalisée par régression logistique binaire, avec le logiciel SPSS® pour Windows.

Tous les éléments pour lesquels l'analyse univariée a mis en évidence une différence significative pour l'une au moins des fréquences, ont été incorporés dans le modèle :

- facteurs généraux : classe d'âge, sexe, type de lycée (agricole ou non).
- antécédents pathologiques : antécédents de chirurgie de l'oreille, otite, diabolo, perforation du tympan, fracture du crâne.
- exposition au bruit : tir, musique, baladeur, engins bruyants.

Pour les variables numériques les critères de recodage ont été les suivants :

- âge : supérieur ou inférieur à la médiane (16,6 ans).
- perte audiométrique : supérieure ou égale, ou inférieure à 20 dB, après regroupement des valeurs des déficits auditifs des 2 oreilles.

DESCRIPTION de la POPULATION

1) Type d'établissements

La répartition, par type d'établissement, des 6199 audiogrammes effectués est la suivante (*graphique 10*) :

- lycées agricoles : 757 audiogrammes (soit 12,2 %)
- lycées classiques : 3016 audiogrammes (soit 48,7 %)
- lycées professionnels : 1664 audiogrammes (26,8 %)
- lycées techniques : 762 audiogrammes (12,3 %).

Les audiogrammes réalisés dans les lycées classiques représentent près de la moitié des examens.

2) Répartition géographique

a) par département

Le détail de la répartition des élèves, par département, est le suivant (*graphique 11*) :

DÉPARTEMENT	NOMBRE d'ELEVES	%
Ain (01)	511	8,2

Ardèche (07)	339	5,5
Drôme (26)	734	11,8
Isère (38)	1009	16,3
Loire (42)	1221	19,7
Rhône (69)	1312	21,2
Savoie (73)	454	7,3
Haute-Savoie (74)	619	10

C'est dans le Rhône, puis la Loire et l'Isère, départements les plus peuplés, qu'a été réalisé le nombre le plus important d'audiogrammes. Ces trois départements représentent plus de la moitié (57,2 %) des audiogrammes réalisés. C'est en Ardèche et en Savoie qu'a été réalisé le nombre le plus faible.

b) par ville

Le détail de la répartition des élèves, par ville, est le suivant :

VILLE	DÉPARTEMENT	NOMBRE d'ÉLÈVES	%
Alberville	73	108	1,7
Anse	69	43	0,7
Annecy	74	108	1,7
Annemasse	74	110	1,8
Annonay	07	80	1,3
Aubenas	07	146	2,4
Balan	01	97	1,6
Bonneville	74	44	0,7
Bourg en Bresse	01	189	3
Chambéry	73	239	3,9
Charentay	69	47	0,7
Chavanod	74	53	0,9
Cognin	73	62	1
Dardilly	69	16	0,3
Eyzin Pinet	38	97	1,6
Grenoble	38	495	8
l'Isle d'Abeau	38	50	0,8
La Motte Servolex	73	45	0,7
La Mure d'Isère	38	53	0,9
La Tour du Pin	38	67	1,1
Lyon	69	877	14,1
Moirans	38	70	1,1
Monbrison	42	195	3,1
Montélimar	26	233	3,8
Nantua	01	132	2,1
Oullins	69	80	1,3
Poisy	74	42	0,7
Pont de Chérucy	01	44	0,7
Privas	07	112	1,8
Roanne	42	327	5,3
Romans	26	63	1

St Etienne	42	652	10,5
St Julien en Genevois	74	61	1
St Martin d'Hères	38	86	1,4
St Priest en Jarez	42	47	0,8
St Sorlin en Bugey	01	49	0,8
Thonon les Bains	74	201	3,2
Valence	26	438	7,1
Villefontaine	38	63	1
Villefranche	69	250	4
Voiron	38	29	0,5

C'est à Lyon (69), puis St Etienne (42) et Grenoble (38), qu'a été réalisé le nombre le plus important d'audiogrammes. Ces trois villes, qui sont les trois plus grandes de la région représentent près du tiers (32,7 %) des audiogrammes réalisés. Mais au total, ce sont 41 villes qui ont été concernées.

3) Répartition des élèves

a) par sexe

Il y a globalement prédominance de garçons (3426, soit 55,3 %), par rapport aux filles (2773, soit 44,7 %).

Le détail de la répartition, par sexe et par établissement, est le suivant :

LYCÉES	M (%)	F (%)
GLOBAL	55,3	44,7
Agricoles	66,4	33,6
Classiques	45,1	54,9
Professionnels	67,3	32,7
Techniques	58,1	41,9

La répartition par sexe diffère selon les établissements. Les sujets de sexe féminin sont plus nombreux dans les lycées classiques, alors que les sujets de sexe masculin sont plus nombreux dans les lycées professionnels, techniques et agricoles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

b) par âge

La répartition par classes d'âge de 1 an, figure *graphique 12*.

L'âge moyen des élèves est globalement de $16,8 \pm 1,3$ ans. Le détail de l'âge moyen, par établissement et par sexe, est le suivant :

LYCÉES / AGE Moyen	Global	M	F
GLOBAL	16,8	16,9	16,7
Agricoles	17,9	17,7	18,3
Classiques	16,2	16,3	16,2
Professionnels	17,5	17,5	17,5

Techniques	16,6	16,7	16,5
-------------------	------	------	------

L'âge moyen des sujets de sexe féminin ($16,7 \pm 1,3$ ans) est plus faible que celui des sujets de sexe masculin ($16,9 \pm 1,3$ ans). La différence est statistiquement significative ($p < 10^{-4}$).

L'âge diffère selon le type de lycées. Les sujets les plus jeunes se trouvent dans les lycées classiques et techniques. Les sujets les plus âgés se trouvent dans les lycées agricoles et professionnels. La différence d'âge par type de lycées, est significative ($p < 10^{-4}$).

La différence d'âge par sexe, est significative ($p < 10^{-6}$) pour les lycées agricoles, où l'âge moyen des sujets de sexe masculin est plus faible que celui des sujets de sexe féminin. Elle n'est pas significative pour les lycées classiques, professionnels et techniques.

ANALYSE des QUESTIONNAIRES

1) Antécédents O.R.L.

a) pathologie O.R.L.

Les antécédents les plus fréquemment cités sont les otites (43 %). Les autres antécédents (perforation du tympan, diabolos, chirurgie de l'oreille, fracture du crâne) sont cités chacun par moins de 4 % des sujets.

Le détail des pourcentages de réponse est le suivant :

ANTÉCÉDENTS	OUI (%)	NON (%)	? (%)
OTITE	43,2	47,7	9,1
PERFORATION du TYMPAN	3,5	91,3	5,2
DIABOLOS	3,1	94,4	2,5
CHIRURGIE de l'OREILLE	1,8	97,2	1,1
FRACTURE du CRÂNE	3,9	95,3	0,8

b) globalement

Globalement 46,9 % des élèves ont répondu au moins une fois *oui* à l'une des 5 questions précédentes (otite, perforation du tympan, diabolos, chirurgie de l'oreille, fracture du crâne).

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OUI (%)	NON (%)
GLOBAL	46,9	53,1
Agricoles	45,6	54,4
Classiques	48,9	51,1
Professionnels	42,8	57,2
Techniques	49,6	50,4

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées techniques et classiques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,0004$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	OUI (%)	NON (%)
M	44,2	55,8

F	50,3	49,7
---	------	------

Les chiffres de réponses positives, les plus élevés se trouvent chez les filles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$)

2) Pratique des loisirs bruyants

a) tir, chasse, ou ball-trap

Les réponses positives sont peu nombreuses. Il y a globalement 2,7 % de réponses *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	2,7	9,2	88,1
Agricoles	8,2	18,8	73,1
Classiques	1,6	6,8	91,6
Professionnels	2,5	9,3	88,2
Techniques	2,2	8,9	88,8

Les chiffres relativement les plus élevés se trouvent dans les lycées agricoles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	4,3	12,6	83
F	0,8	4,9	94,3

Les chiffres de réponses positives, les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

b) utilisation d'engin bruyant

Il y a 15,9 % de réponse "*utilisation régulière*".

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	15,9	18,3	65,7
Agricoles	26,2	21,3	52,6
Classiques	11	16	72,9
Professionnels	20,7	21,3	58
Techniques	14,7	18	67,3

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées agricoles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	23,4	22,4	54,1
F	6,7	13,3	80,1

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

c) écoute de la musique (sauf baladeur)

Les réponses positives sont nombreuses. Il y a 63,6 % de réponses *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	63,6	33,3	3,1
Agricoles	62	35,9	2,1
Classiques	65,4	31,3	3,3
Professionnels	61,9	33,7	4,4
Techniques	61,9	37,3	0,8

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées classiques. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	61,9	34,7	3,4
F	65,7	31,5	2,8

Les chiffres les plus élevés de réponses "*régulier*" se trouvent chez les filles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,009$).

d) baladeur

Il y a globalement 19 % de réponse *régulier*, et un peu plus d'un tiers de réponse *non*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
GLOBAL	19	46,2	34,7
Agricoles	20,3	41,2	38,4
Classiques	17,9	50,4	31,7
Professionnels	21,3	42,2	36,5
Techniques	17,1	43,7	39,2

Les chiffres les plus élevés se trouvent dans les lycées professionnels. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 10^{-5}$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	RÉGULIER (%)	PEU (%)	NON (%)
M	19,6	43,8	36,5
F	18,2	49,2	32,6

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,0002$).

e) globalement

Il s'agit d'un paramètre de regroupement évaluant l'exposition des jeunes aux bruits de loisirs. Globalement près des 3/4 (71,5 %) des élèves ont répondu au moins une fois *régulier* à l'une des 6 questions précédentes (tir, chasse, ball-trap ; musique ; discothèque, bal, concert ; engins bruyants, baladeur, et groupe musical) avec un item noté *régulier*.

Le détail des pourcentages de réponse, par lycée, est le suivant :

LYCÉES	OUI (%)	NON (%)
GLOBAL	71,5	28,5
Agricoles	76,8	23,2
Classiques	70,9	29,1
Professionnels	71,4	28,6
Techniques	69	31

Les chiffres les plus élevés se trouvent de peu dans les lycées agricoles. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,005$).

Le détail des pourcentages de réponse, par sexe, est le suivant :

SEXE	OUI (%)	NON (%)
M	72,9	27,1
F	69,8	30,2

Les chiffres les plus élevés se trouvent chez les garçons. La différence de répartition est statistiquement significative ($p < 0,007$).

EXPLOITATION des AUDIOGRAMMES

1) Moyenne des audiogrammes

L'audiogramme moyen et la moyenne ± 1 écart-type, sont représentés *graphique 13*. Le tracé est sensiblement identique des 2 côtés.

En tenant compte des demi-octaves, il existe un déficit qui est maximum à la fréquence 6 kHz où il atteint 13 dB à gauche et 13,1 dB à droite.

2) Analyse univariée

a) effet du type de lycée

Le *graphique 14* est un agrandissement qui permet de séparer les 4 courbes représentant les 4 types de lycées. La forme reste la même avec une encoche dans les 4 cas. Celle-ci est plus marquée pour les lycées agricoles, que respectivement pour les lycées professionnels, classiques ou techniques. Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous.

FRÉQUENCES / p	Effet LYCÉE	
	droit	gauche
250 (Hz)	***	***
500	***	***
1 (kHz)	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
6	***	***
8	**	***
p.a.m. (dB)	***	***

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

b) effet du sexe

Le *graphique 15* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 2 courbes représentant les deux sexes.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous. La différence au détriment des filles est significative sur les graves. Ce phénomène est de signification physiopathologique difficile à expliquer.

FRÉQUENCES / p	Effet du SEXE	
	droit	gauche
250 (Hz)	***	***
500	***	***
1 (kHz)	***	**
2	***	***
3	n.s.	**
4	**	***
6	n.s.	***
8	*	n.s.
p.a.m. (dB)	n.s.	n.s.

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

c) effet des antécédents pathologiques

Le *graphique 16* est un agrandissement permettant de mieux séparer les 2 courbes des sujets, avec ou sans antécédents. Le déficit moyen est légèrement supérieur en cas d'antécédent.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous :

FRÉQUENCES / p	Effet ANTÉCÉDENTS O.R.L.	
	droit	gauche
250 (Hz)	***	***
500	***	***
1 (kHz)	***	**
2	n.s.	n.s.
3	n.s.	n.s.
4	n.s.	n.s.
6	***	***
8	***	**
p.a.m. (dB)	n.s.	n.s.

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

d) effet de l'exposition aux bruits de loisirs

Le *graphique 17* permet de séparer les 2 courbes, selon que les sujets ont été exposés ou non aux bruits de loisirs.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous :

FRÉQUENCES / p	Effet des BRUITS de LOISIRS	
	droit	gauche

250 (Hz)	**	n.s.
500	*	n.s.
1 (kHz)	n.s.	*
2	***	***
3	***	***
4	***	***
6	n.s.	***
8	n.s.	***
p.a.m. (dB)	***	***

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

e) effet du baladeur

Le graphique 18 permet de séparer les 2 courbes.

Le détail de la signification statistique (p) de ces différences est indiqué ci-dessous :

FRÉQUENCES / p	Effet UTILISATION du BALADEUR	
	Droit	gauche
250 (Hz)	***	n.s.
500	**	**
1 (kHz)	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
6	**	**
8	*	n.s.
p.a.m. (dB)	***	***

n.s. = non significatif - * = $p < 0,05$ - ** = $p < 0,01$ - *** = $p < 0,001$

3) Déficits supérieurs ou égaux à 20 dB

a) effet du type de lycée

Un déficit supérieur ou égal à 20 dB sur la fréquence 6 kHz, touche plus du quart des sujets. Ce chiffre varie de 23,2 à 36,5 %, selon les lycées. Donc $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ des lycéens selon l'établissement ont un audiogramme pathologique.

LYCÉES	OREILLE DROITE (% 6 kHz ≥ 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% 6 kHz ≥ 20 dB)
GLOBAL	25,6	26
Agricoles	36,5	31,8
Classiques	23,3	23,5
Professionnels	26,1	28,2
Techniques	23,2	25,1

Ce sont les lycées classiques qui sont le moins touchés et les lycées agricoles qui le sont le plus. Les différences sont statistiquement significatives ($p < 10^{-8}$ à droite et $< 10^{-5}$ à gauche).

b) effet du sexe

Si l'on considère le sexe :

SEXE	OREILLE DROITE (% 6 kHz ≥ 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% 6 kHz ≥ 20 dB)
M	26,4	27,6
F	24,8	24

L'oreille des filles est moins souvent atteinte. Les différences sont statistiquement significatives à gauche ($p < 0,002$), mais non à droite.

c) effet des bruits de loisirs

Le détail des pourcentages de réponse, est le suivant :

BRUITS DE LOISIRS	OREILLE DROITE (% 6 kHz ≥ 20 dB)	OREILLE GAUCHE (% 6 kHz ≥ 20 dB)
OUI	26,3	26,8
NON	24	23,7

Les différences sont statistiquement significatives à gauche ($p < 0,02$), mais non à droite.

4) Analyse multivariée

Le détail de l'analyse multivariée pour chacune des fréquences 500 Hz, 1, 2, 4 et 6 kHz est indiqué ci-dessous. Les variables sont classées par ordre décroissant des odds ratio, selon que la signification statistique est obtenue ou non. L'indication de l'intervalle de confiance à 95 % figure entre parenthèses.

Fréquence 500 Hz	
Variables	O.R. et intervalle de confiance à 95 %
Chirurgie	2,6 (1,2 - 5,5)
Otite	1,8 (1,3 - 2,5)
Baladeur	1,7 (1,2 - 2,5)
Tympan	1,8 (n.s.)
Diabolo	1,7 (n.s.)
Age	1,3 (n.s.)
Engin	1,02 (n.s.)
Fracture	1,01 (n.s.)

Fréquence 1 kHz	
Variables	O.R. et intervalle de confiance à 95 %
Tympan	2,4 (1,3 - 4,5)
Diabolo	2,4 (1,2 - 4,9)
Otite	1,7 (1,2 - 2,5)
Classe d'âge	1,5 (1,05 - 2,2)
Fracture	1,8 (n.s.)
Chirurgie	1,3 (n.s.)
Baladeur	1,2 (n.s.)

Fréquence 2 kHz	
Variables	O.R. et intervalle de confiance à 95 %
Classe d'âge	1,6 (1,2 - 2,2)
Tympan	1,1 (1,03 - 1,2)
Musique	1,1 (n.s.)
Baladeur	1,1 (n.s.)
Chirurgie	1,03 (n.s.)
Diabolo	1,01 (n.s.)
Otite	1,01 (n.s.)

Fréquence 4 kHz	
Variables	O.R. et intervalle de confiance à 95 %
Classe d'âge	1,7 (1,3 - 2,1)
Sexe	1,6 (1,2 - 2)
Tympan	1,1 (1,01 - 1,1)
Otite	1,05 (1,01 - 1,1)
Baladeur	1,3 (n.s.)
Musique	1,05 (n.s.)
Lycée	1,04 (n.s.)
Diabolo	1,04 (n.s.)
Engin	1,01 (n.s.)
Chirurgie	1,01 (n.s.)

n.s. = non significatif

Fréquence 6 kHz

Variables	O.R. et intervalle de confiance à 95 %
Chirurgie	1,9 (1,2 - 3,1)
Diabolo	1,6 (1,1 - 2,4)
Lycée	1,5 (1,3 - 1,8)
Tympan	1,5 (1,1 - 2,1)
Classe d'âge	1,3 (1,2 - 1,5)
Sexe	1,1 (1,02 - 1,3)
Tir	1,4 (n.s.)
Fracture	1,2 (n.s.)
Musique	1,1 (n.s.)
Baladeur	1,1 (n.s.)
Otite	1,1 (n.s.)

n.s. = non significatif

SYNTHÈSE

Le regroupement des données a donc permis de traiter 6199 dossiers comprenant un audiogramme et un questionnaire. Cette cohorte est remarquable par son importance numérique, mais surtout par son homogénéité. Celle-ci porte d'abord sur le statut scolaire (classe de seconde) qui conditionne l'homogénéité d'âge. Par ailleurs les 6199 interrogatoires et examens ont été faits dans les mêmes conditions, avec le même matériel étalonné. Enfin, la cohorte recrutée dans tout les types d'établissements et dans toute la région Rhône Alpes est certainement représentative de la classe d'âge choisie. D'autres études existent, certaines numériquement plus importantes mais beaucoup moins homogènes, et concernent des populations plus âgées (cf. études antérieures)

Le regroupement des données des deux campagnes multiplie l'effectif presque par 3 et conforte les résultats de 1998-1999 : la similitude des pourcentages trouvés dans les deux études est frappante, même s'il existe des différences minimales pour les items concernant "l'importance et la nature de l'exposition aux bruits de loisirs" en fonction du type de lycées. Cette similitude justifie donc a posteriori le regroupement des données.

L'audiogramme moyen montre une encoche sur la fréquence 6 kHz de 13 dB à gauche et 13,1 dB à droite. La forme de la courbe est compatible avec un traumatisme sonore. Un déficit reconnu comme pathologique (\geq à 20 dB) est présent chez 1 sujet sur 4.

L'encoche est plus marquée chez les élèves des lycées agricoles. Le pourcentage de cas pathologiques (déficit \geq 20 dB) est aussi plus important dans ces établissements. Ces constatations sont à rapprocher de celles faites au cours de l'étude de 1993-1995 qui s'était intéressée de façon particulière aux expositions propres au milieu de la jeunesse agricole. Elle avait montré que les jeunes lycéens agricoles étaient plus souvent exposés au bruit lors des stages pré-professionnels et surtout en participant à des tâches pré-professionnelles pour aider leurs parents. Cette influence des bruits pré-professionnels et des "jobs" d'été a déjà été signalée par des auteurs étrangers (HANSON 1975, FEARN 1990).

Presque un lycéen sur deux a des antécédents O.R.L., essentiellement otites. Cette fréquence qui peut paraître élevée est en fait considérée comme représentant la réalité par des spécialistes O.R.L. Au demeurant, il n'est pas étonnant que les jeunes qui ont des antécédents aient une audition moins bonne.

71,5 % des jeunes sont exposés à une activité de loisirs bruyante, quotidiennement ou régulièrement. La perte moyenne en dB chez ceux-ci est légèrement plus marquée. Le pourcentage de perte \geq 20 dB est dépassé ici 25 %.

L'analyse multivariée permet de préciser les "poids" respectifs de ces différents facteurs étiologiques.

Les antécédents O.R.L. ont un poids significatif dans toutes les fréquences.

Indépendamment aussi de toute autre variable, l'appartenance à un lycée agricole est un facteur de risque pour la fréquence 6 kHz.

En revanche le bruit de loisirs s'exprime, dans le modèle, mais de façon non significative. Si d'autres auteurs (BUFFE 1986) avaient montré un effet des bruits de loisir, c'était chez des utilisateurs "abusifs" et plus âgés. La forme de l'audiogramme est cependant compatible avec un traumatisme sonore et l'analyse univariée, nous l'avons vu, montre un effet néfaste des bruits de loisirs, dont le baladeur.

L'effet bruit apparaît donc au second plan derrière les autres facteurs et particulièrement les antécédents O.R.L. et l'appartenance à un lycée agricole. Mais on peut dire que la surdité constatée est la résultante de facteurs d'environnement médicaux, sociaux et culturels et que le risque significatif dû à l'âge peut s'expliquer par la durée d'exposition à ces facteurs. Nous rejoignons sur ce point les conclusions de CARTER qui, dès 1982, redoute que l'écoute de la musique et d'autres facteurs de risque ne provoquent chez certains sujets une surdité précoce.

L'individualisation de ces facteurs de risque incite à proposer une politique de prévention médicale, sociale et culturelle. Cette politique doit comporter :

- une meilleure prise en charge des pathologies otologiques dites bénignes de l'enfance.

- des actions de limitation réglementaire des niveaux sonores des salles de spectacles, appareils audio, et de l'environnement, qui doivent être appliquées et contrôlées.

- une volonté de prévention et les moyens pour la mettre en œuvre dans les établissements d'enseignement professionnel.

Mais c'est en fait tous les jeunes qui sont concernés. Les conférences qui ont accompagné nos études, les retours informels que nous avons eus, et un mémoire d'études universitaires sur l'impact de la campagne, ont montré que l'on pouvait sensibiliser les élèves et les rendre conscients du risque. Notre expérience nous montre que ceux-ci étaient plus réceptifs à un cours hors programme avec un langage médical adapté.

CONCLUSION

Cette étude 1998-1999 sur l'audition des jeunes lycéens de la région Rhône-Alpes a permis de compléter et de préciser les résultats d'une campagne antérieure (1993-1995). L'analyse de l'ensemble des résultats montre un audiogramme moyen compatible avec un traumatisme sonore, cependant qu'un jeune sur quatre a un audiogramme pathologique.

Cette perte de l'acuité auditive apparaît moins liée à un facteur unique qu'à la conjonction chez certains individus de multiples facteurs de risque. L'analyse de ces facteurs permet de proposer une politique de prévention.

RÉFÉRENCES

- [1] I.U.M.T. Lyon. A la recherche de l'oreille oubliée. Rapports pour le Conseil régional Rhône-Alpes. 1ère campagne 1993-94, 2ème campagne 1995.
- [2] BADER J.C. L'audition des jeunes et les loisirs bruyants. Campagne d'information dans 46 lycées de la région Rhône-Alpes et mesure de l'audition de 2268 élèves. Thèse, Université Claude Bernard - Lyon 1, 1995, n°17.
- [3] MOKEDDEM A. Pour une surveillance audiologique des jeunes à l'orientation. Thèse, Université Claude Bernard - Lyon 1, 1998, n°126.
- [4] Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit, 12 rue Jules Bourdais - 75017 Paris.
- [5] Pôle compétence bruit de la Savoie, DDASS, carré Curial, B.P. 1803 - 73018 Chambéry Cedex.
- [6] Epi Info : a word processing, database, and statistics system for epidemiology on microcomputers.
- [7] Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc.
- [8] VALLET-ARDIET M. Sensibilisation aux effets du bruit. Action de santé dans le cadre de classes d'un lycée polyvalent et d'un lycée d'enseignement professionnel. Mémoire de l'A.E.U. d'éducation à la santé, Université Claude Bernard - Lyon 1, 1998.
- [9] AFNOR - Acoustique. Seuil normal d'audition par conduction aérienne en fonction de l'âge et du sexe pour les personnes otologiquement normales.

ÉTUDES ANTÉRIEURES

- AXELSSON A., JERSON T., LINDBERG U., LINDGREN F. Early noise-induced hearing loss in teenage boys. *Scand Audiol*, 1981, 10, 91-96.
- AXELSSON A., ROSENHALL U., ZACHAU G. Hearing in 18-year-old swedish males. *Scand Audiol*, 1994, 23, 129-134.
- BORCHGREVINK H.M. Music-induced hearing loss 20 dB affects 30 % of Norwegian 18 year old males before military service-the incidence doubled in the 80's, declining in the 90's. Proceedings of the 6th international congress Noise & Man '93. In : Actes INRETS n°34 bis, 1993, 2, 25-28.
- BUFFE P., CUDENNEC Y.F., BEN AZZOUZ M., BASSOUMI T., FERRON J.J. Enquête sur la nuisance de l'écoute de la musique au casque. *Ann Otolaryngol*, 1986, 103, 351-355.
- CARTER N.L., WAUGH R.L., KEEN K., MURRAY N., BULTEAU V.G. Amplified music and young people's hearing. *Med J Aust*, 1982, 2, 125-128.
- CHEN T.J., CHEN S.S. Effects of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of school-age children. *Int Arch Occup Environ Health*, 1993, 65, 107-111.
- FEARN R.W., HANSON D.R. Hearing thresholds of young people aged 11-25 years : a review and overall assessment. *J Sound Vib*, 1990, 138, 155-161.
- HANSON D.R. Hearing acuity in young people exposed to pop music and other noise. *Lancet*, 1975, n°7927, 203-205.
- HELLSTRÖM P.A. The effects on hearing from portable cassette players : a follow-up study. *J Sound Vib*, 1991, 151, 461-469.
- Mc BRIDE D., GILL F., PROOPS D., HARRINGTON M., GARDINER K., ATTXELL C. Noise and the classical musician. *BMJ*, 1992, 305, 1561-1563.
- PERSSON B.O., SVEDBERG A., GÖTHE C.J. Longitudinal changes in hearing ability among swedish conscripts. *Scand Audiol*, 1993, 22, 141-143.
- WONG T.W., VAN HASSELT C.A., TANG L.S., YIU P.C. The use of personal cassette players among youths and its effects on hearing. *Public Health*, 1990, 104, 327-330.

TABLE des MATIÈRES

La CAMPAGNE 1998-1999

1) Protocole	3
2) Déroulement	3
3) Méthode d'analyse	4
RÉSULTATS	4
1) Type d'établissements	4
2) Répartition géographique	5
3) Répartition des élèves	6
ANALYSE des QUESTIONNAIRES	8
1) Antécédents O.R.L.	8
2) Pratique des loisirs bruyants	9
3) Exposition pré-professionnelle au bruit	14
EXPLOITATION des AUDIOGRAMMES	15
1) Moyenne des audiogrammes	15
2) Déficits supérieurs à 20 dB	19
CONCLUSIONS	21

Les CAMPAGNES 1993-1995 et 1998-1999

DESCRIPTION de la POPULATION	23
1) Type d'établissements	23
2) Répartition géographique	23
3) Répartition des élèves	25
ANALYSE des QUESTIONNAIRES	27
1) Antécédents O.R.L.	27
2) Pratique des loisirs bruyants	28
EXPLOITATION des AUDIOGRAMMES	32
1) Moyenne des audiogrammes	32
2) Analyse univariée	32
3) Déficits supérieurs ou égaux à 20 dB	34
4) Analyse multivariée	35
SYNTHÈSE	38
CONCLUSION	39

GRAPHIQUES

ANNEXES