

INTRODUCTION A LA PROBLEMATIQUE ACOUSTIQUE DES TGV

• AVANT-PROPOS

POUR NOUS, UN DEBAT PUBLIC COMPLET AURAIT DU COMPRENDRE UN ATELIER THEMATIQUE SUR LE BRUIT DES TGV ETANT DONNE QUE CETTE NUISANCE MAJEURE S'EST AVEREE ACCOMPAGNER L'IMPLANTATION DE TOUTES LES LIGNES DE CE TYPE EN FRANCE. ON TROUVERA CI-APRES LES THEMES QUE NOUS AURIONS VOULU Y DEBATTRE .

ETANT DONNE LE TEMPS REDUIT QUI NOUS EST IMPARTI , NOUS NOUS CONCENTRERONS SUR LE THEME REPRIS CI-DESSOUS CAR IL EST A LA BASE D'UNE INCOMPREHENSION PROFONDE DE NOS CITOYENS VIS A VIS DE LA PROBLEMATIQUE ACOUSTIQUE DES TGV.

<p>• ORIGINE DES ECARTS ENTRE LES ETUDES SOCIOACOUSTIQUES DU BRUIT DES TGV ET LES MESURES ACOUSTIQUES LEGALES REALISEES EN LAeq : LE MODE ACOUSTIQUE A</p>

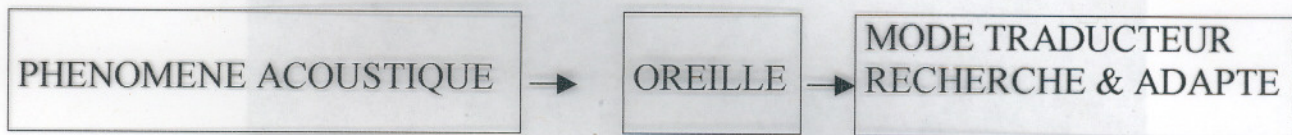
- **COURBE DE DISPERSION (GEOMETRIQUE) DES SONS LA PLUS APPROPRIEE POUR DECRIRE LES BRUITS DU TGV**
- **ELEMENTS ACOUSTIQUES LEGAUX ACCESSIBLES AUX CITOYENS**
- **ELEMENTS ACOUSTIQUES NECESSAIRES POUR CONSTITUER UN DOSSIER**
- **CONSEQUENCES SOCIOECONOMIQUES D'UNE LOI INAPPROPRIEE SUR LE BRUIT**

INTRODUCTION

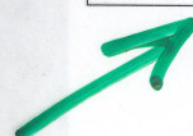
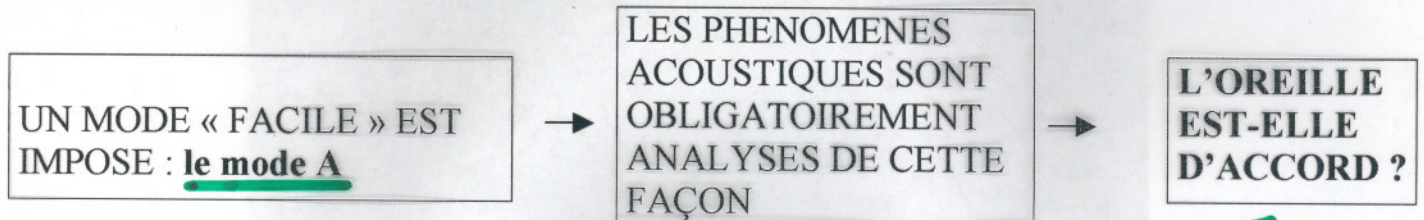
- ORIGINE PHYSIOLOGIQUE DES MODES

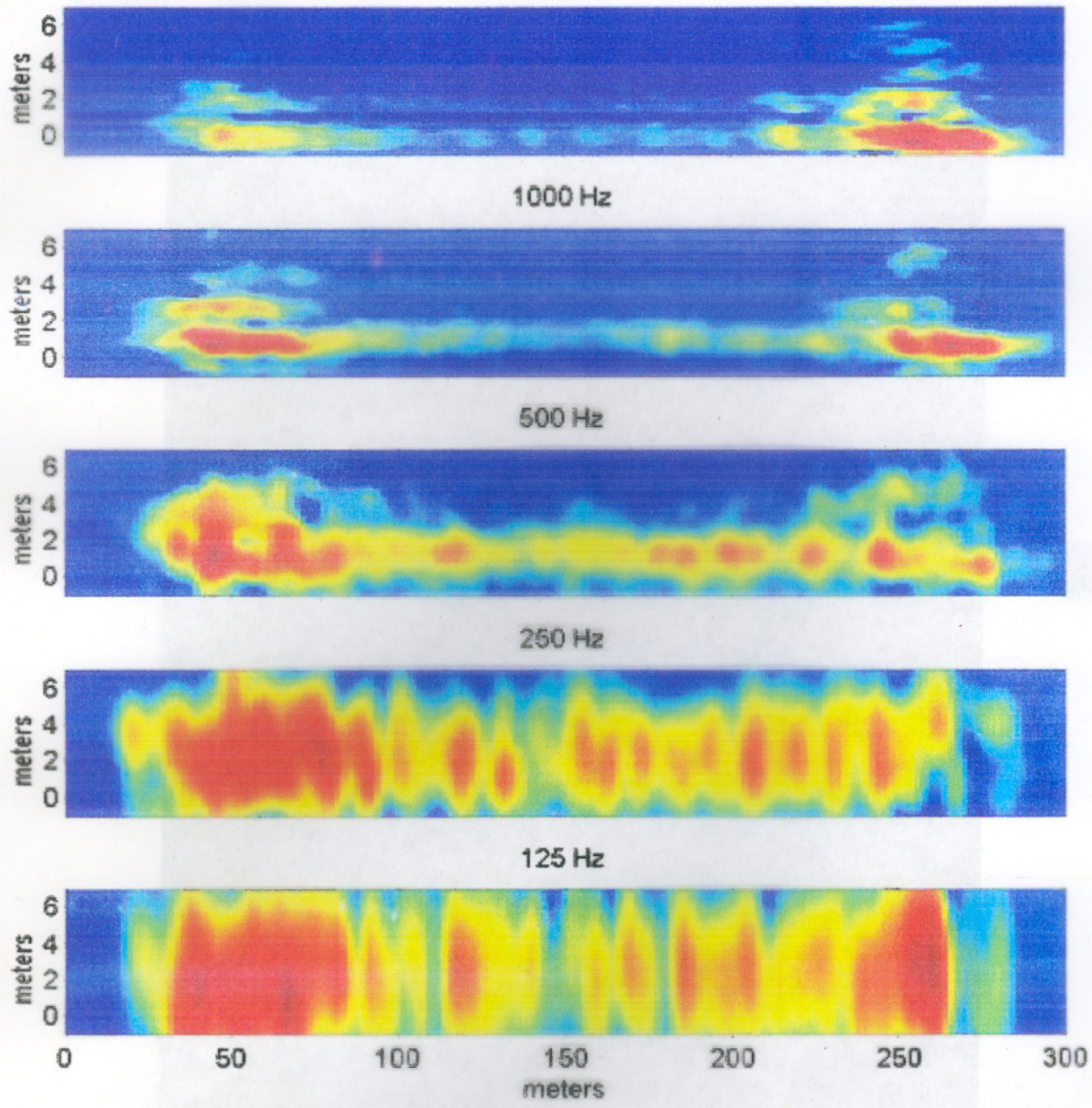
L'oreille ne répond pas de la même façon aux fréquences et aux intensités qui composent un bruit donné (voir bruit typique TGV. Ann. 1-2)

- LE MODE A EST UN MODE DE MESURE RELATIVEMENT REPANDU DANS LE MONDE TECHNIQUE (NORME NFS-31 110)
- LARGEMENT UTILISE PAR LA SNCF & LE RFF
- BIEN D'AUTRES MODES EXISTENT CPDT ET SONT LARGEMENT PRATIQUES PAR LES ACOUSTICIENS : A, B, C, D, N, P,....
- EN FAIT, DU POINT DE VUE SCIENTIFIQUE :

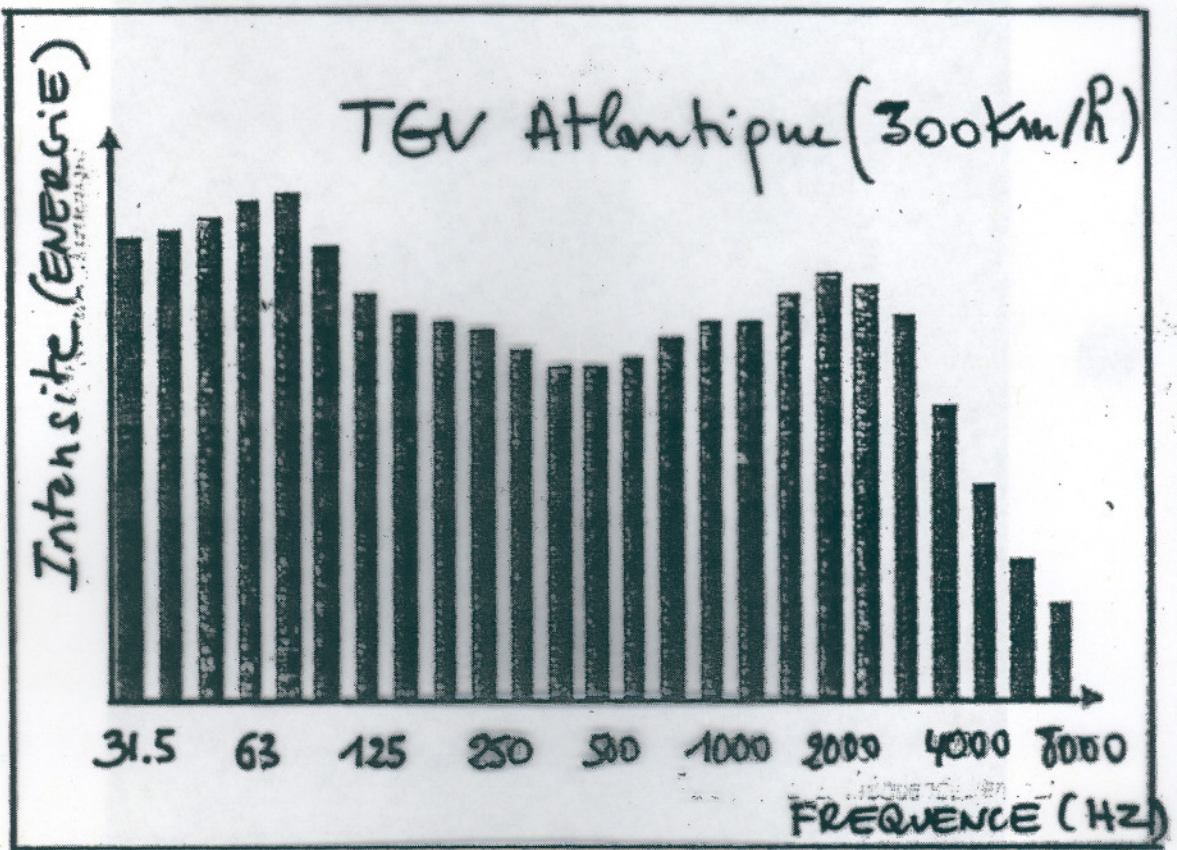


ACTUELLEMENT, LA DEMARCHE CI-DESSUS EST QUASI INVERSEE :





Annexe 1



Comprendre le mode A


* Filiation et origine des normes (31-110 et dérivées- 1985) & de la loi de 1999, relative au bruit des infrastructures ferroviaires (voir annexe 3)

- Recherche bibliographique d'une filiation pour la norme française 31-110 :

Réponse : la norme mère est américaine et date de 1944 (Z24.3)

- Recherche bibliographique des travaux sur lesquels est basée cette norme :

Réponse : travaux de Harvey FLETCHER de la Bell Telephone Laboratories , en 1933.



* Examen de ces travaux :

les célèbres « loudness level contours »

(voir annexe 4)

- Où est passée la courbe A ?

Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit
des infrastructures ferroviaires

NOR : ATEP990383A

Le ministre de l'intérieur, le ministre de l'équipement, des transports et du logement, le ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement et le secrétaire d'Etat au logement,

Vu la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;

Vu le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres,

Arrêtent :

LAeq

Art. 1^{er}. - Les indicateurs de gêne due au bruit d'une infrastructure ferroviaire, I_g , mentionnés à l'article 4 du décret du 9 janvier 1995 susvisé relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres sont fondés :

- pour la période diurne, sur le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la période de 6 heures à 22 heures, noté L_{Aeq} (6 h-22 h), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée ;
- pour la période nocturne, sur le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la période de 22 heures à 6 heures, noté L_{Aeq} (22 h-6 h), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée.

La définition du L_{Aeq} est donnée dans la norme NFS 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation ».

Art. 2. - Les niveaux maximaux admissibles pour les indicateurs de gêne due au bruit d'une infrastructure ferroviaire nouvelle sont fixés aux valeurs suivantes :

USAGE ET NATURE DES LOCAUX	$I_{g, jour}$	$I_{g, nuit}$
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale.....	60 dB(A)(1)	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs).....	60 dB(A)	
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.....	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements.....	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.....	65 dB(A)	

(1) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, cette valeur est abaissée à 57 dB(A).

Les indicateurs de gêne ferroviaire sont définis par :

$$I_{g, jour} = L_{Aeq} (6 \text{ h-} 22 \text{ h}) - 3 \text{ dB(A)},$$

$$I_{g, nuit} = L_{Aeq} (22 \text{ h-} 6 \text{ h}) - 3 \text{ dB(A)},$$

où L_{Aeq} (6 h-22 h) et L_{Aeq} (22 h-6 h) correspondent à la contribution sonore de l'infrastructure considérée, et - 3 dB(A) est un terme correcteur traduisant les caractéristiques du bruit des transports ferroviaires et qui permet d'établir une équivalence avec la gêne due au bruit routier.

norme française

NF S 31-110

Février 1985

Acoustique

Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement

Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation

3.4 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

où :

$L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t_1 et se termine à t_2 .

p_0 est la pression acoustique de référence (20 μ Pa)

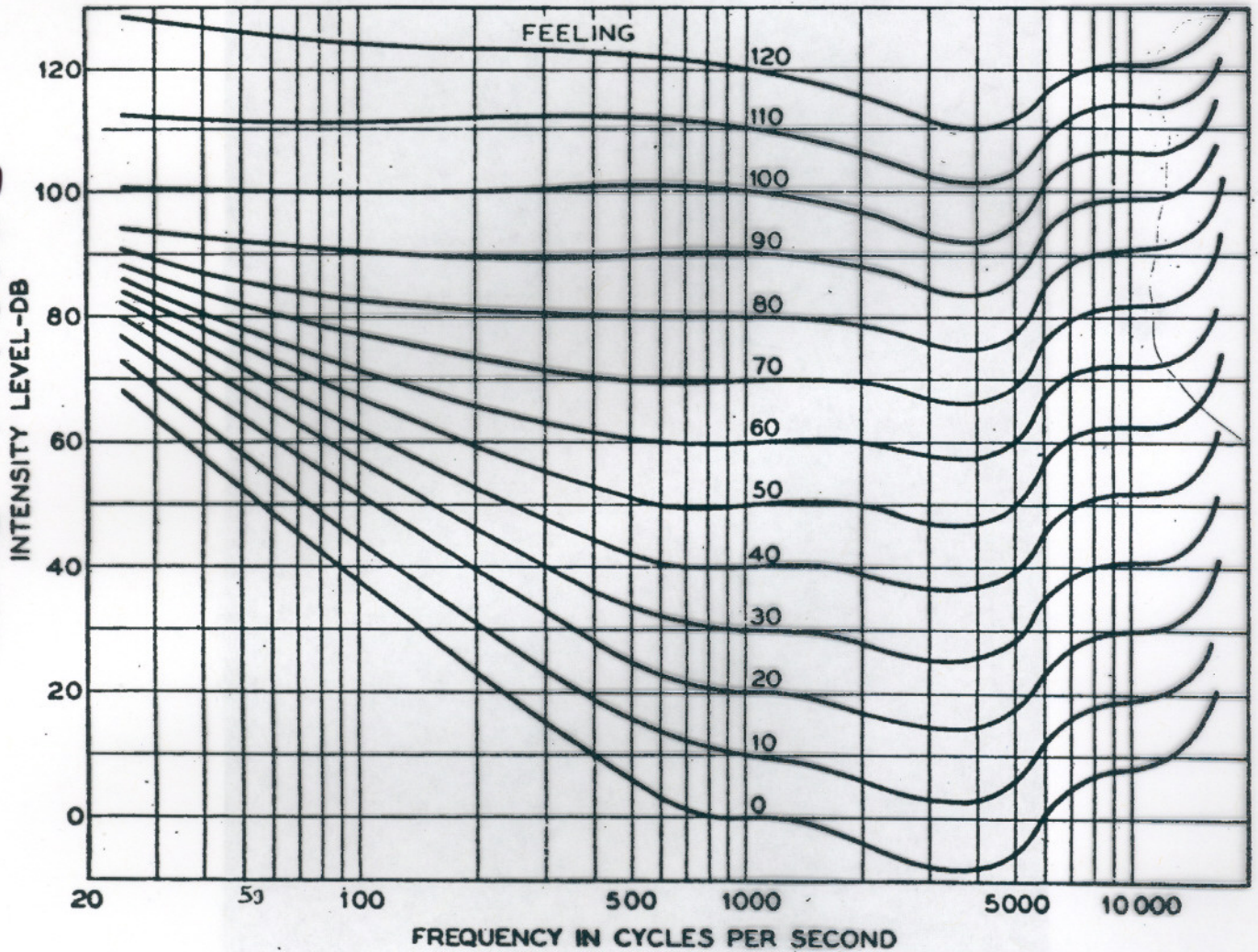
$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A du signal acoustique.

Note : Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est également utilisé pour l'évaluation de l'exposition au bruit durant le travail (voir NF S 31-013).

TGV = impulsion

SONS PEGUS

SONS IMPOTES



Loudness level contours.

* HARVEY FLETCHER & COLL.

Journal of the Acoustical Society of America

Volume V p. 82 october 1933 (JASA)

Réponse : le Congrès de Paris de février 1957

Création concomitante de 3 modes :

A \leq 55 dB

B de 55 à 85 dB

C \geq 85 dB

(voir annexes 5)
et 7

ET POURTANT SEULE LA COURBE MODALE A SERA RETENUE DANS LA NORME NFS-31 110 DE FEVRIER 1985 AINSI QUE DANS LA LOI DE 1999.

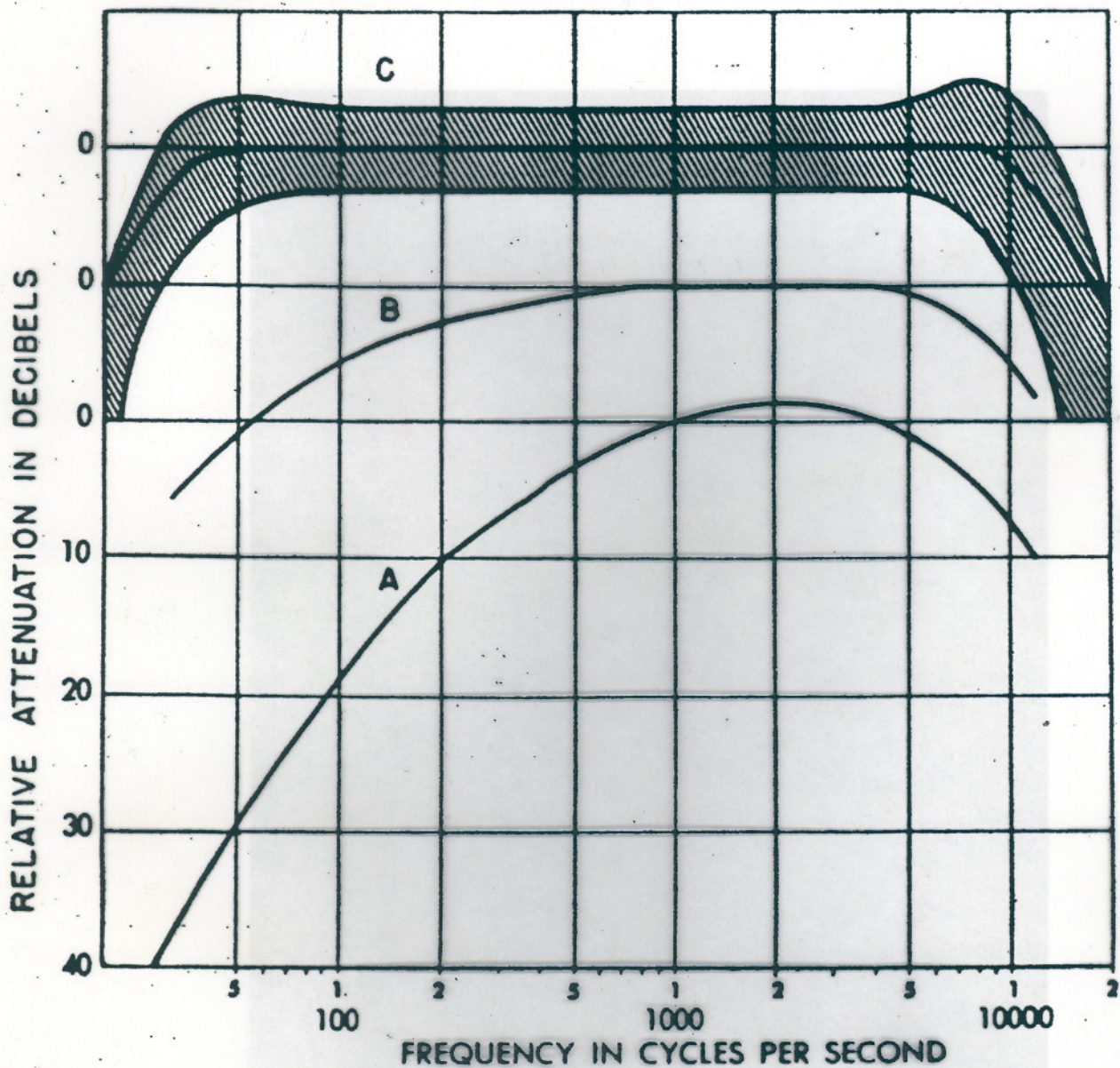
PAR AILLEURS, DANS LES SONOMETRES MODERNES (FABRIQUES EN 2000, EN FRANCE) , LA COURBE A EST TOUJOURS RIGOUREUSEMENT IDENTIQUE A CELLE DERIVEE DES TRAVAUX DE H. FLETCHER* EN 1933 ! (VOIR GRAPHIQUE ~~ANNEXE 6~~)

* PRECARITE STATISTIQUE & INSTRUMENTALE

-STATISTIQUE

H. FLETCHER UTILISAIT DES GROUPES DE 4, 8, 12 PERSONNES (OR H-F, AGE ET DES GROUPES DE PERSONNES PLUS IMPORTANTS INDIQUENT UNE DISPERSION DE +- 5 dB, POUR UNE POPULATION NORMALE.).

LES COURBES DE CALIBRATION NE SONT DONC PAS, STRICTO SENSU, DES COURBES MAIS BIEN DES ZONES OU LA MOITIE DE LA POPULATION NORMALE REAGIT JUSQU' À PLUS DE 5 dB AU DESSUS DE LA VALEUR MOYENNE (D'OU NOTRE RECOMMANDATION D'UTILISER L'ENVELOPPE SUPERIEURE DE CES ZONES).

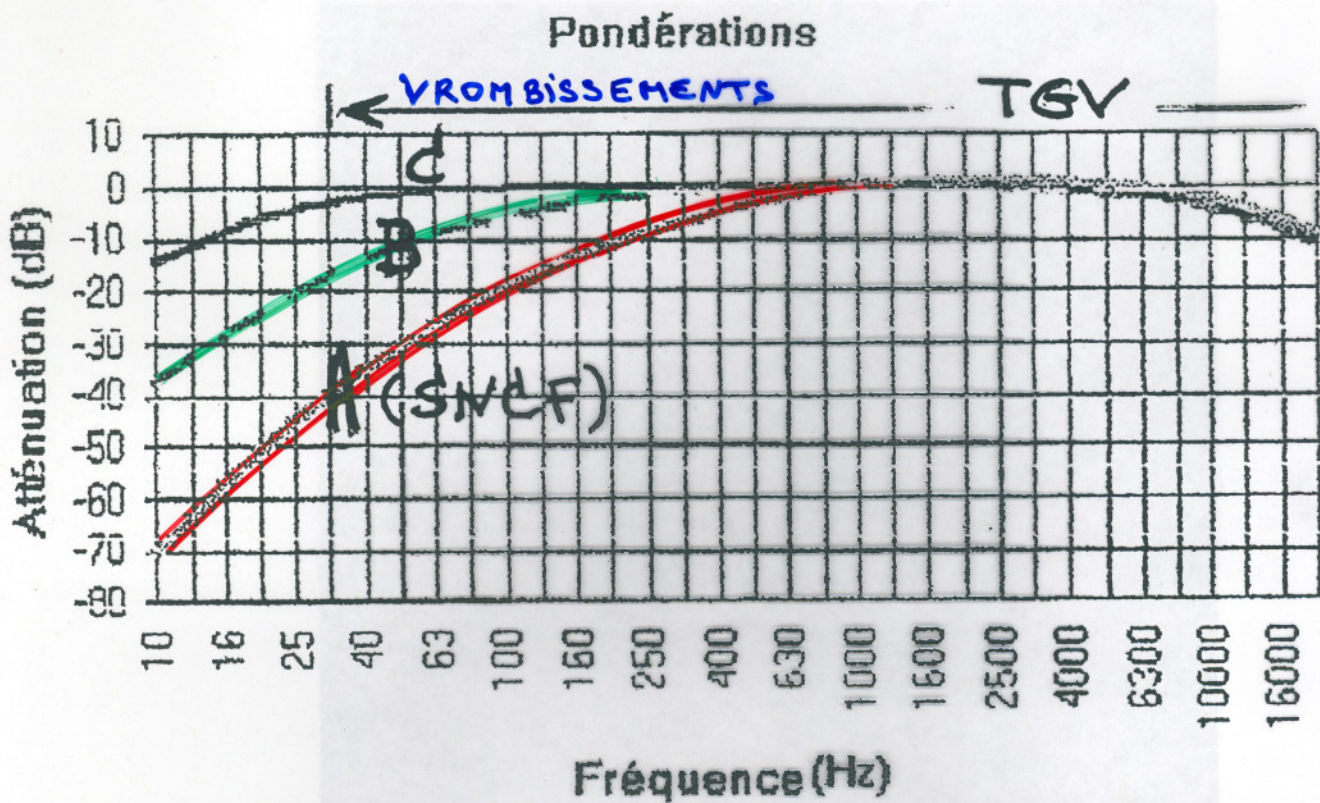


Weighting curves referred to at meeting of International Electrotechnical Commission in Paris.

R.W. YOUNG JASA 29 no 12 p. 1340 (dic. 1957)

Annexe 5
Graphique no 3

courbes d'appariillage



— Courbe A — Courbe C — Courbe B
≡ Fletcher 40 dB

↘ ≡ Fletcher 100 dB

↘ ≡ Fletcher 70 dB

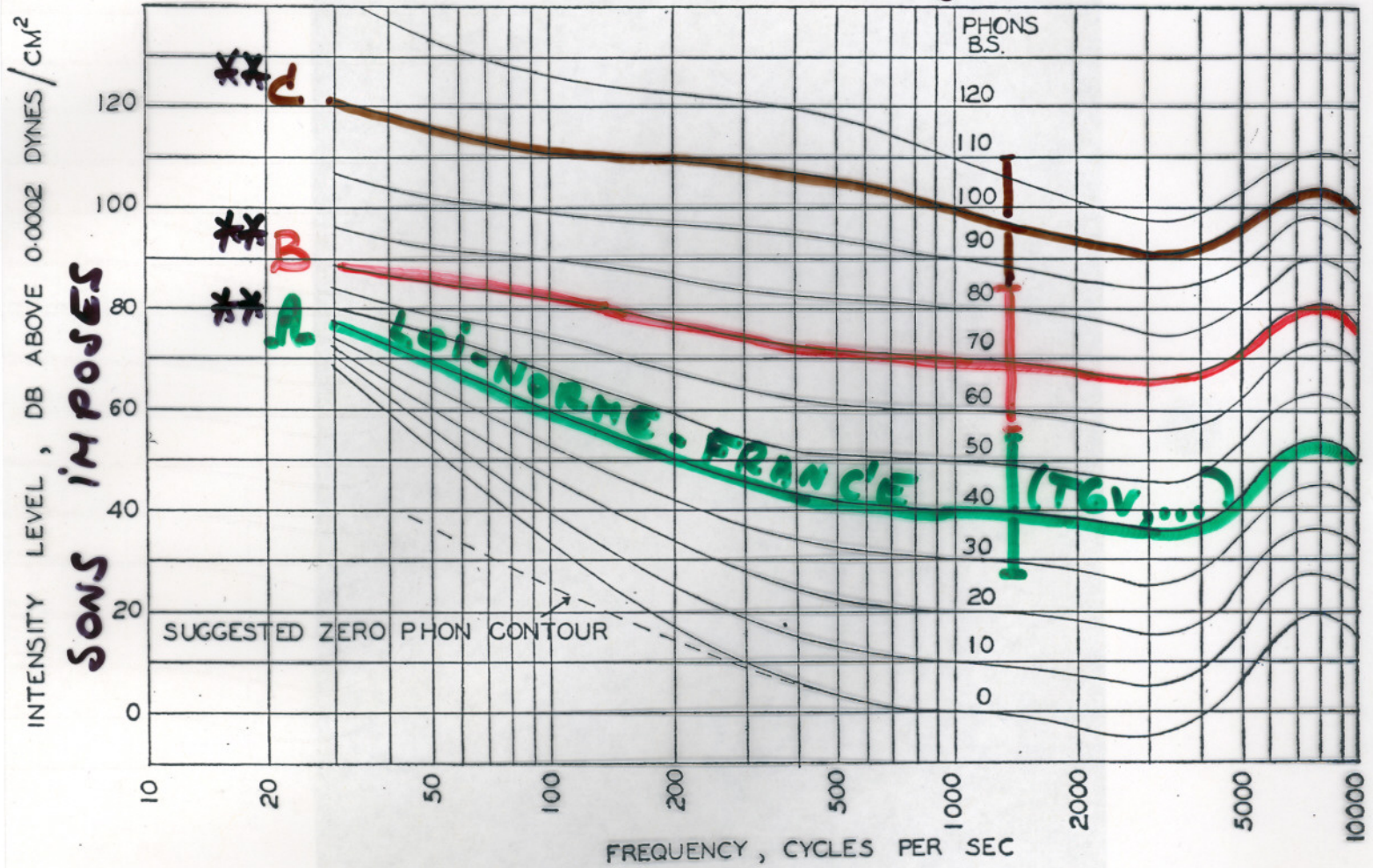
30 dB ≤ A ≤ 55 dB max.

55 dB ≤ B ≤ 85 dB max

90 dB ≤ C

DEBAT DE FONDS

SONS PERÇUS



* HARVEY FLETCHER & W.A. MUNSON
 Journal of the Acoustical Society of America
 (JASA)
 Volume V p. 82 October 1933

Annexe 7

** ROBERT. N. YOUNG
 J.A.S.A
29, 12, p 1340 (1957, Paris)

-INSTRUMENTALE

ECOUTEURS ET PROCEDURES EVOLUENT. DES SONS NON REPERTORIES EN 1933 SONT, A PRESENT, **BIEN RENDUS** PAR LES ECOUTEURS ET **BIEN PERÇUS** PAR LES TESTEURS AU POINT QUE DES COURBES D'ENREGISTREMENT PEUVENT S'EN TROUVER DECALEES DE **12 dB** ET CE POUR TOUTE LA GAMME DES FREQUENCES ≤ 2000 CYCLES/SEC.

ON PEUT, DES LORS, SE POSER LA QUESTION QUE SERAIENT LES COURBES DE FLETCHER SI ON LES REALISAIT AVEC UN APPAREILLAGE MODERNE (MICRO+ECOUTEURS) A L'AIDE D'UN ECHANTILLONNAGE DE PERSONNES REPRESENTATIF ?

CONCLUSIONS

- LE MODE A EST PEU VOIRE PAS APPROPRIE POUR DECRIRE LES PHENOMENES ACOUSTIQUES ASSOCIES AUX TGV. (ANNEXE 7)

ON COMPREND MIEUX, DES LORS, LES FAIBLES COEFFICIENTS DE CORRELATION OBTENUS PAR L'INRETS DANS SES TENTATIVES DE RELIER DES DONNEES TYPE SNCF AVEC LES GENES RESSENTIES PAR LES RIVERAINS (COEFF.CORR. ENV. 0.5).

- IL Y AURAIT DONC LIEU :
 - DE FAIRE LES MESURES ACOUSTIQUES DANS LES MODES APPROPRIES :

MODE C : SUR LES PREMIERS 100-200 METRES

MODE B : JUSQU' À 1 KM DES VOIES DU TGV

MODE A : AU DELA

- DE NE PAS MOYENNER LES VALEURS OBTENUES SUR DE TROP LONGUES PERIODES (EFFET DE DILUTION ; PLAGES DE 2 HEURES MAX.)

TGV =
- BRUIT IMPULSIONNEL > < BRUIT CONTINU

