

**OPTIMISATION DE L'ISOLATION
AUX BRUITS D'IMPACT DES
PLANCHERS À OSSATURE D'ACIER
UTILISÉS POUR LA
CONSTRUCTION
D'IMMEUBLE À
LOGEMENTS**

par Guy Carrier

ACOUSTEC inc.
925, rue Newton, suite 103
Québec (Québec) G1P 4M2
tél.: (418) 877-6351 fax: (418) 877-6353

février 1992

Agent du projet à la SCHL: Jacques Rousseau

Ce projet a été réalisé grâce à une contribution financière de la Société canadienne d'hypothèques et de logement, dans le cadre du Programme de subventions de recherche (Dossier n° 6585/C052 de la SCHL). Les idées exprimées sont celles de l'auteur et ne représentent pas le point de vue officiel de la SCHL.

**OPTIMISATION DE L'ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT
DES PLANCHERS À OSSATURE D'ACIER UTILISÉS
POUR LA CONSTRUCTION D'IMMEUBLE À LOGEMENT**

Les bruits d'impact constituent le principal problème d'intimité acoustique pour les immeubles en copropriétés construits avec des planchers sur poutrelles d'acier; tout particulièrement lorsqu'on est en présence d'une finition de plancher dure, comme le bois franc, la céramique et même le linoléum.

Cette recherche a porté sur l'optimisation de l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier utilisés pour la construction d'immeubles à logements.

Les objectifs principaux de la recherche ont été double, soit de mettre au point et vérifier l'efficacité de différents types de planchers flottants et ensuite de renforcer l'isolation des plafonds contre les bruits aériens et surtout, contre les bruits d'origine vibratoire (bruit d'impact), transmis à travers la charpente d'acier.

Pour les planchers flottants, on a pu vérifié le choix des différents matériaux, l'épaisseur du plancher, le panneau de plancher comme tel (masse, raideur, présence éventuelle de lambourdes), de même que les dispositifs amortissant. En tout (16) échantillons de plancher ont été testés à l'aide d'un montage expérimental. Par ailleurs, pour le renforcement des plafonds, les liaisons mécaniques entre les fourrures du plafond ont été vérifiées ainsi que la désolidarisation périphérique et le montage de panneaux de gypse (influence de la masse et d'un éventuel amortissement) et ce pour cinq (5) types de plafonds différents. Finalement, dans la dernière partie du projet, différentes finitions de plancher ont été ajoutées sur certains planchers flottants et ce, pour deux types de plafonds différents, soit un plafond conventionnel et un plafond désolidarisé, afin de vérifier l'isolation global; aux bruits d'origine vibratoire produit par la combinaison de ces traitements.

OPTIMIZATION OF IMPACT SOUND INSULATION
IN STEEL-FRAME FLOORS IN THE CONSTRUCTION
OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Impact sound represents the major acoustic privacy problem in condominium buildings with steel-frame floors, particularly when the floors have hard finishes, such as hardwood, ceramic and even linoleum.

This study deals with the optimization of the impact sound insulation of steel-frame floors in multi-family buildings.

This study had two objectives: to develop and test the effectiveness of various types of floating floors and subsequently, to reduce air-borne noise and vibratory noise (impact sound) transmission through the steel floor assembly by increasing the ceiling sound insulation.

For floating floors, we were able to verify the choice of various materials, floor thicknesses, floor assembly variables such as mass, rigidity, use of sleepers, as well as several noise absorbing devices. In all, sixteen (16) experimental floor assembly samples were tested. Moreover, for the reinforcing of the ceilings, the mechanical liaisons between the ceiling furrings were verified as well as the peripheral separation and the assemblage of gypsum panels (influence of the mass and possible sound absorbing capacity) and this was done for five (5) ceiling types. Finally, in the last part of the project, various floor finishes were added on certain floating floors for two different ceiling types, i.e., a conventional ceiling and an independent ceiling, to verify the global insulation; to the original vibratory noise produced by a combination of these treatments.

TABLE DES MATIERES

	Résumé	iii
	Summary	viii
1.	<u>INTRODUCTION</u>	1
	• 1.1 Les planchers flottants	2
	• 1.2 Le renforcement des plafonds	2
	• 1.3 Les revêtements de plancher flottant	3
2.	<u>DESCRIPTION DU MONTAGE EXPÉRIMENTAL</u>	3
3.	<u>MESURES RELATIVES AUX PLANCHERS FLOTTANTS</u>	4
	• Croquis du montage expérimental	5
	• Tableau N°1: Indice IIC des planchers flottants	7
4.	<u>MESURES RELATIVES AU RENFORCEMENT DES PLAFONDS</u>	9
	• Croquis des différents types de plafond	11
	• Tableau N°2: Indice IIC - planchers/plafonds	13
	• Croquis de localisation des points de mesure de vibration	14
	• Graphiques des amplitudes vibratoires	15
5.	<u>MESURES RELATIVES AU REVETEMENT DES PLANCHERS FLOTTANTS</u>	17
	• Tableau N°3: Indice IIC - planchers/plafonds et finition de plancher	17
6.	<u>ANALYSE DES RÉSULTATS</u>	18
	• 6.1 Les planchers flottants	18
	• 6.2 Le renforcement des plafonds	19
	• 6.3 Les revêtements de plancher flottant	23

TABLE DES MATIERES (SUITE)

7.	<u>CONCLUSION</u>	23
	<u>ANNEXE 1</u> : Description des différents échantillons de planchers flottants	25
	<u>ANNEXE 2</u> : Indices IIC pour les différents échantillons de planchers flottants	30
	<u>ANNEXE 3</u> : Graphiques d'amplitude vibratoire concernant les différents échantillons de planchers flottants	65
	<u>ANNEXE 4</u> : Description des types de plafonds pour les différents échantillons de planchers flottants retenus	99
	<u>ANNEXE 5</u> : Indice IIC pour des types de plafonds distincts et pour les différents échantillons de planchers retenus	105
	<u>ANNEXE 6</u> : Description des différents types de planchers flottants avec leurs revêtements de finition, pour les types de plafond N°1 et N°5	171
	<u>ANNEXE 7</u> : Indice IIC pour les types de plafond N°1 et N°5 et pour les différents types de planchers flottants avec leurs revêtements de finition	174

OPTIMISATION DE L'ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT DES PLANCHERS À OSSATURE D'ACIER UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION D'IMMEUBLE À LOGEMENTS

Cette recherche a porté sur l'optimisation de l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier utilisés pour la construction d'immeubles à logements. Les bruits d'impact constituent en effet le principal problème d'intimité acoustique dans ce genre de construction résidentielle multiple, avec des planchers sur poutrelles d'acier; tout particulièrement lorsqu'on est en présence d'une finition de planchers dure, comme le bois franc, la céramique et même le linoléum.

Les objectifs principaux de la recherche ont été double, soit de mettre au point et vérifier l'efficacité de différents types de planchers flottants et, ensuite, de renforcer l'isolation des plafonds contre les bruits d'origine vibratoire (bruits d'impact), transmis à travers la charpente d'acier. Il est à noter ici que la réduction de la propagation des bruits d'impact est également bénéfique à l'isolation conventionnelle aux bruits aériens.

Pour les planchers flottants, on a pu vérifié le choix des différents matériaux, l'épaisseur du plancher, le panneau de plancher comme tel (masse, raideur, présence éventuelle de lambourdes), de même que les dispositifs amortissants. En tout, seize (16) échantillons de plancher ont été testés. Par ailleurs, pour le renforcement des plafonds, les liaisons mécaniques entre la structure et les fourrures du plafond ont été vérifiées ainsi que la désolidarisation périphérique et le montage des panneaux de gypse (influence de la masse et d'un éventuel amortissement) et ce, pour cinq (5) types de plafonds différents. Finalement, dans la dernière partie du projet, différentes finitions de plancher ont été ajoutées sur certains planchers flottants et ce, pour deux types de plafond différents, soit un plafond conventionnel et un plafond désolidarisé, afin de vérifier l'isolation globale aux bruits d'origine vibratoire produit par la combinaison de ces traitements.

Toute l'étude des planchers flottants et de l'isolation des plafonds aux bruits d'impact a été réalisée à l'aide d'un montage expérimental conçu de manière à s'approcher le plus possible des conditions réelles de construction. Ce montage s'apparente à une chambre réverbérante de 60m³, qui permet de réaliser tous les tests en laboratoire, en plus d'obtenir des niveaux s'approchant de ceux qu'il serait possible de mesurer in-situ.

Plusieurs informations sur les planchers complémentaires flottants, servant à renforcer l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier, se dégagent de cette étude. Les résultats des mesures sont reproduits dans le tableau N^o1. Tout d'abord, l'augmentation de la masse surfacique du panneau flottant comme tel, provoque un certain accroissement de l'indice IIC. De plus, lorsque l'on ajoute des lambourdes à un même panneau et que l'on utilise le même matériau résilient, on augmente d'environ 5 dB l'isolation aux bruits d'impact (indice IIC). Par ailleurs, si l'on ajoute de la laine minérale dans les espaces d'air entre les lambourdes, dépendamment de la masse surfacique du type de panneau en sandwich et du matériau résilient utilisé, il est également possible d'augmenter d'environ 4 à 6 dB l'indice IIC obtenu.

Un autre élément important dans la conception d'un plancher flottant est le choix du matériau résilient. Comme on peut le constater, d'après les résultats du tableau N°1, le caoutchouc granulaire a une résilience supérieure aux coussins de liège et caoutchouc aggloméré (CDM de type 12), et cette résilience se répercute directement sur la valeur du IIC. De plus, l'épaisseur optimale du matériau varie dépendamment du matériau retenu. Dans le cas du caoutchouc granulaire, plus l'épaisseur augmente, plus l'isolation aux bruits d'impact augmente, tandis que pour les coussins antivibratoires, une augmentation de l'épaisseur de 10mm à 20mm, ne change sensiblement pas la valeur du IIC.

La seconde partie de l'étude a permis de mettre en évidence l'influence du plafond dans l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier. Les résultats de ces mesures sont reproduits dans le tableau N°2. Parmi les cinq (5) types de plafonds qui ont été testés, celui qui s'avère le moins performant acoustiquement, est le plafond conventionnel que l'on retrouve le plus souvent dans ce type de construction (plafond type N°1). Le fait d'ajouter de la laine minérale dans l'espace d'air au-dessus du plafond (plafond type N°2), augmente quelque peu la valeur de l'indice IIC. Par ailleurs, l'augmentation de la masse, c'est-à-dire lorsque l'on double le plafond d'une seconde feuille de gypse (plafond type N°4), accroît considérablement l'isolation aux bruits d'impact. Par contre, lorsque l'on sépare les deux feuilles de gypse à l'aide de barres résilientes, les résultats sont soit égaux ou inférieurs à ceux sans barres résilientes (plafond type N°3). Donc, l'ajout de barres résilientes pour doubler un plafond, ne donne pas les résultats escomptés pour ce type de construction.

Pour ce qui est du plafond avec isolation anti-vibratoire et désolidarisation périphérique (plafond type N°5), les résultats sont nettement supérieurs à ceux obtenus pour un plafond conventionnel (plafond type N°1). Avec le plafond conventionnel, les vibrations de la dalle de béton constituant le plafond de la chambre sont directement transmises au panneau de gypse du plafond, même que pour les fréquences inférieures à 630 Hz, les vibrations peuvent être amplifiées. Par contre, le plafond muni du système anti-vibratoire atténue grandement les vibrations provenant de la dalle de béton. Cette atténuation vibratoire se répercute également sur le mur mitoyen, du fait de la désolidarisation périphérique du plafond.

Finalement, il est difficile d'obtenir un indice IIC-65, peu importe le type de plafond construit, lorsque l'on utilise une finition de plancher dure comme la céramique ou le bois franc. Par contre, avec une finition de tapis et sous-tapis de qualité, l'indice IIC augmente considérablement. Lorsque l'on utilise ce type de finition, le plafond désolidarisé est supérieur au plafond conventionnel. Les résultats de ces mesures sont reproduits dans le tableau N°3. Par contre, avec une finition de plancher dure, les modes semblent se combiner et ainsi réduire légèrement l'isolation aux bruits d'impact pour le plafond désolidarisé. Ce point resterait cependant à vérifier sur un échantillon de plus grandes dimensions.

Tableau N°1: *Tableau des valeurs de IIC et des pertes moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (entre 125 et 250 Hz), pour les différents échantillons de planchers.*

<i>No. de échantillon</i>	<i>Description de l'échantillon de planchers flottants</i>	<i>Épaisseur du plancher flottant (mm) (masse surfacique du panneau en sandwich) (Kg/m²) *</i>	<i>Indice IIC</i>	<i>Pertes moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (125 à 250 Hz) (dB acc.)</i>
0	Dalle de béton seulement	-----	39	-----
1	Contre-plaqué 19mm Duralux 10mm	29 (11.4)	40	28.3
2	Contre-plaqué collé 16mm Gypse firecode 16mm Duralux 10mm	42 (18.9)	40	24.5
3	Contre-plaqué collé 16mm Gypse firecode 16mm Gypse firecode 16mm Duralux 10mm	58 (30.0)	43	27.2
4	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Duralux 10mm	38 (16.9)	41	26.2
5	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Duralux 18mm	44 (16.9)	44	29.7
6	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Duralux 10mm Duralux 10mm	48 (16.9)	46	30.6
7	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Bandes Duralux 10mm	48 (11.4)	45	39.0
8	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Bandes Duralux 10mm	57 (16.9)	47	34.6
9	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Blocs isolants CDM 10mm	48 (11.4)	40	36.3

Suite Tableau N°1:

<i>No. de échantillon</i>	<i>Description de l'échantillon de planchers flottants</i>	<i>Épaisseur du plancher flottant (mm) (masse surfacique du panneau en sandwich) (Kg/m²) *</i>	<i>Indice IIC</i>	<i>Pertes moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (125 à 250 Hz) (dB acc.)</i>
10	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Blocs isolants CDM 10mm	57 (16.9)	44	37.2
11	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 10mm	48 (11.4)	46	38.3
12	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 10mm	57 (16.9)	48	37.1
13	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 20mm	58 (11.4)	46	37.9
14	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 20mm	67 (16.9)	47	37.3
15	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Bandes Duralux 18mm	54 (11.4)	47	39.2
16	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Bandes Duralux 18mm	63 (16.9)	48	37.9

* note: *Cette valeur de masse surfacique ne comprend pas la masse des lambourdes, de la laine minérale et des matériaux résilients (Duralux ou CDM).*

Tableau N°2: *Tableau des valeurs de IIC pour des types de plafonds et pour les différents échantillons de plancher retenus.*

Type de plafond	Echantillons de plancher					
	Dalle	N°2	N°3	N°8	N°12	N°15
Sans finition de plafond	39	40	43	47	48	47
N°1: Une feuille de gypse 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre	48	48	51	55	49	49
N°2: Une feuille de gypse 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air	48	49	51	54	52	53
N°3: Deux feuilles de gypse 16mm d'épaisseur collées, sur fourrures espacées 400mm centre à centre, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air	48	50	52	55	56	53
N°4: Une feuille de gypse de 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre, seconde feuille de gypse fixée sur barre résiliente espacée de 600mm, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air	48	50	52	55	52	52
N°5: Une feuille de gypse de 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre, avec isolation antivibratoire, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air et désolidarisation périphérique	50	51	52	53	53	54

Tableau N°3: *Tableau des indices IIC pour les types de plafonds N°1 et N°5 et pour les différents types de planchers flottants avec leurs revêtements de finition*

N° échantillon	Type de planchers flottants avec leurs revêtements de finition	Indice IIC (Plafond N°1)	Indice IIC (Plafond N°5)
17	Céramique collée Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm	61	58
18	Tapis Duralux 6mm Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm	77	80
19	Bois franc Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes de Duralux 12mm	57	56
20	Tapis Duralux 12mm	79	83

OPTIMIZATION OF IMPACT SOUND INSULATION
IN STEEL-FRAME FLOORS IN RESIDENTIAL BUILDINGS

This research deals with the improvement of impact sound insulation for steel-frame floors in residential buildings. In fact, impact sound represents the major acoustic privacy problem in this type of multi-unit residential structure, particularly when the floors have hard finishes, such as hardwood, ceramic and even linoleum.

Essentially this study has two objectives: to develop and test the effectiveness of various types of floating floors and subsequently, to increase ceiling insulation for vibratory noises (impact sound) transmitted through the steel-frame. It should be noted here that reducing the transmission of impact sound also reduces air-borne noise.

For floating floors, various materials, floor thicknesses, and floor assembly variables such as mass, rigidity, and use of sleepers were tested in sixteen (16) different floor samples.

For ceilings, the mechanical connections of the furring and the separation of the ceiling from the gypsum wallboard were evaluated for five (5) different ceiling assemblies.

Finally, different floor finishes were added to various floating floors combined with two different ceiling assemblies, a conventional ceiling and an independent ceiling, to verify their total impact sound insulation.

This study was conducted using a test bench designed to approximate as closely as possible real construction conditions. This test bench is similar to a 60m³ reverberant room which made it possible to conduct all the laboratory tests and at the same time to obtain levels approximating (those which can be measured on site).

More information on floating floors, used to reduce impact sound transmission through steel-frame floors, can be gleaned from this study. The measurement results are given in Table 1. Firstly, an increase in the mass per unit area of the floating floors generates a certain increase in the IIC. In addition, when sleepers are added to the same assembly using the same resilient material, the impact insulation class (IIC) is enhanced by approximately 5 dB. Moreover, if mineral wool is inserted in the air spaces between the sleepers, (depending on the mass per unit area of the type of sandwich panel and on the resilient material used) it is also possible to increase the IIC obtained by approximately 4 to 6 dB.

Another important element in the design of a floating floor is the choice of the resilient material. As can be observed, in the results shown in Table 1, granular rubber is more resilient than cork pads and rubber agglomerate (CDM type 12), and this resilience is clearly reflected in a higher IIC rating. Moreover, the optimal thickness of the material depends on the material chosen. In the case of granular rubber, the thicker the layer, the higher the impact sound insulation value, whereas for the anti-vibration pads, a 10 mm to 20 mm increase in thickness does not significantly change the IIC rating.

The second part of the study demonstrated the influence of ceilings in the insulation of steel-frame floors against impact sound. The results of these measurements are reproduced in Table 2. Among the five (5) types of ceilings tested, the poorest acoustic performance is given by the conventional ceiling which is most often found in this type of structure (ceiling type 1). The addition of mineral wool in the air space above the ceiling (ceiling type 2) increases the IIC rating slightly. Moreover, increasing the mass, i.e., adding a second gypsum board sheet (ceiling type 4) enhances the impact sound insulation considerably. On the other hand, when the two gypsum board sheets are separated by resilient channels, the results are the same or worse than for the model without the channels (ceiling type 3). Thus the addition of resilient channels between the gypsum board sheets is not recommended.

For the ceiling with resilient hangars independent of the peripheral walls (ceiling type 5), the results are clearly better than those obtained for the conventional ceiling (ceiling type 1). With the conventional ceiling, the vibrations in the concrete slab forming the ceiling of the room below are transmitted directly to the gypsum board, and even frequencies under 630 Hz can be amplified. On the other hand, the ceiling with a resilient hangar system dampens to a great extent the vibrations from the concrete slab. This vibratory dampening is also obtained for the party wall, due to the independence of the ceiling.

Finally, it is difficult to obtain an IIC-65 rating, regardless of the type of ceiling built, in the presence of hard floor finishes such as ceramic or hardwood. On the other hand, with a good quality carpet flooring and underlay, the IIC rating increases considerably. When this type of finish is used, the independent ceiling is better than the conventional ceiling. The results of these measurements are reproduced in Table 3. However, with a hardwood floor finish, the impact sound insulating capacity is slightly reduced for the independent ceiling. This point should be tested, however, on a test structure with larger dimensions.

Table 1: Table of IIC values and of average losses at dominating frequencies for concrete slab (between 125 Hz and 250 Hz) for the different floor samples.

Sample No.	Description of floating floor sample	Floating Floor thickness (mm) (mass per unit area of sandwich panel) (Kg/m ²) *	IIC Rating	Average losses at dominating frequencies of concrete slab (125-250 Hz) (bB acc.)
0	concrete slab alone	---	39	---
1	19 mm plywood 10 mm Duralux	29 (11.4)	40	28.3
2	16 mm glued plywood 16 mm firecode gypsum board 10 mm Duralux	42 (18.9)	40	24.5
3	16 mm glued plywood 16 mm firecode gypsum board 16 mm firecode gypsum board 10 mm Duralux	58 (30.0)	43	27.2
4	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 10 mm Duralux	38 (16.9)	41	26.2
5	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 18 mm Duralux	44 (16.9)	44	29.7
6	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 10 mm Duralux 10 mm Duralux	48 (16.9)	46	30.6
7	19 mm plywood 19 mm glued sleepers 10 mm Duralux strips	48 (11.4)	45	39.0
8	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 19 mm glued sleepers 10 mm Duralux strips	57 (16.9)	47	34.6
9	19 mm plywood 19 mm glued sleepers 10 mm CDM insulating blocks	48 (11.4)	40	36.3

Sample No.	Description of floating floor sample	Floating Floor thickness (mm) (mass per unit area of sandwich panel) (Kg/m ²) *	IIC Rating	Average losses at dominating frequencies of concrete slab (125-250 Hz) (dB acc.)
10	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 19 mm glued sleepers 10 mm CDM insulating blocks	57 (16.9)	44	37.2
11	19 mm plywood 19 mm glued sleepers 25 mm mineral wool 10 mm CDM insulating blocks	48 (11.4)	46	38.3
12	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 19 mm glued sleepers 25 mm mineral wool 10 mm CDM insulating blocks	57 (16.9)	48	37.1
13	19 mm plywood 19 mm glued sleepers 25 mm mineral wool 20 mm CDM insulating blocks	58 (11.4)	46	37.9
14	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 19 mm glued sleepers 25 mm mineral wool 20 mm CDM insulating blocks	67 (16.9)	47	37.3
15	19 mm plywood 19 mm glued sleepers 25 mm mineral wool 18 mm Duralux strips	54 (11.4)	47	39.2
16	9 mm glued plywood 9 mm firecode gypsum board 9 mm glued plywood 19 mm glued sleepers 25 mm mineral wool 18 mm Duralux strips	63 (16.9)	48	37.9

*NOTE: This mass per unit area value does not include the mass of the sleepers, the mineral wool nor the resilient materials (Duralux or CDM).

Table 2: Table showing IIC ratings for ceiling types and for various ceiling samples chosen.

Ceiling Type	Floor Samples					
	Slab 1	2	3	8	12	15
Without ceiling finish	39	40	43	47	48	47
no. 1: 16 mm gypsum sheet on furrings 400 mm o.c.	48	48	51	55	49	49
no. 2: 16 mm gypsum sheet on furrings 400 mm o.c., plus 150 mm mineral wool in air space	48	49	51	54	52	53
no. 3: Two 16 mm gypsum sheets on furrings 400 mm o.c., plus 150 mm mineral wool in air space	48	50	52	55	56	53
no. 4: one 16 mm gypsum sheet on furrings 400 mm o.c., second sheet attached to resilient channels 600 mm o.c., plus 150 mm mineral wool in air space	48	50	52	55	52	52
no. 5: one 16 mm gypsum sheet on furrings 400 mm o.c., with anti-vibratory insulation, plus 150 mm mineral wool in air space and peripheral separation	50	51	52	53	53	54

Table 3: Table of IIC ratings for ceiling types 1 and 5 for the various types of floating floors with their finish

Sample no.	Type of floating floors with finish	IIC Rating Ceiling 1	IIC Rating Ceiling 5
17	Glued ceramic 16 mm plywood 16 mm gypsum board 19 mm sleepers 12 mm Duralux strips	61	58
18	Carpet 6 mm Duralux 16 mm plywood 16 mm gypsum board 19 mm sleepers 12 mm Duralux strips	77	80
19	Hardwood 16 mm plywood 16 mm gypsum board 19 mm sleepers 12 mm Duralux strips	57	56
20	Carpet 12 mm Duralux	79	83

CMHC SCHL

**Helping to
house Canadians**

**Question habitation,
comptez sur nous**

National Office

Bureau National

700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

700 chemin Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Since a limited demand for this research document has been anticipated, only a summary of its contents has been translated.

If there is a significant demand for this report CMHC will proceed with translation.

By completing and returning this form you will help us to determine if there is a significant demand for this report in English. Mail the completed form to:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
C1-200
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

REPORT TITLE: _____

I would prefer to have this report made available in English.

NAME _____

ADDRESS _____

Street

Apt.

City

Province

Postal Code

TELEPHONE () _____

Canada  125

TEL: (613) 748-2000

Canada Mortgage and Housing Corporation

Société canadienne d'hypothèques et de logement

Canada

 RECYCLED PAPER
PAPIER RECYCLÉ

OPTIMISATION DE L'ISOLATION AUX BRUITS D'IMPACT DES PLANCHERS À OSSATURE D'ACIER UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION D'IMMEUBLE À LOGEMENTS

1. INTRODUCTION

Depuis quelques années on peut noter une évolution de notre habitat collectif vers la forme de propriété en "condominiums" ou en copropriétés. Cette évolution rapide du marché de l'habitation correspond à de nouvelles exigences en matière d'isolation acoustique, exigences auxquelles les promoteurs, les entrepreneurs et même les architectes n'étaient peut-être pas préparés à répondre. La construction avec ossature d'acier constitue un procédé intéressant pour les immeubles en copropriétés, du fait de son coût raisonnable et de son érection rapide; malheureusement, au plan acoustique, ses performances laissent parfois à désirer. Le présent projet vise à revaloriser ce type de construction, au point de vue des performances acoustiques et vibratoires et, tout particulièrement, au point de vue du contrôle des bruits d'impact.

La présente recherche porte ainsi sur l'optimisation de l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier utilisés pour la construction d'immeubles à logements. Les bruits d'impact constituent en effet le principal problème d'intimité acoustique dans ce genre de construction résidentielle multiple, avec des planchers sur poutrelles d'acier; tout particulièrement lorsqu'on est en présence d'une finition de planchers dure, comme le bois franc, la céramique et même le linoléum. Avec ce type de finition, l'exigence d'une isolation au bruit d'impact de IIC-65 est rarement respectée, sans parler des conductions latérales qui peuvent se propager d'un logement à l'autre sur un même étage, tout au long de la dalle de plancher.

Les objectifs principaux de la recherche sont double, soit de mettre au point et vérifier l'efficacité de différents types de planchers flottants et, ensuite, de renforcer l'isolation des plafonds contre les bruits d'origine vibratoire (bruits d'impact), transmis à travers la charpente d'acier. Il est

à noter ici que la réduction de la propagation des bruits d'impact sera également bénéfique à l'isolation conventionnelle aux bruits aériens.

1.1 Les planchers flottants

L'industrie de la construction se sert de planchers complémentaires flottants pour renforcer l'isolation aux bruits d'impact, tout particulièrement dans les cuisines et les chambres de bain, lorsqu'il est nécessaire de conserver un revêtement de plancher dur, comme la céramique par exemple. Ce système est conçu de tel sorte qu'il sépare le plancher supérieur de finition de la dalle de béton proprement dite, qui constitue le plancher porteur, ceci généralement à l'aide d'un matériau résilient. On sait que la fréquence dominante de transmission des bruits d'impact des planchers sur ossature d'acier se situe aux alentours de 200 à 300 Hz, faiblesse qui se répercute également dans l'isolation aux bruits aériens. Dans la première partie du projet, nous avons vérifié le choix des différents matériaux, l'épaisseur du plancher, le panneau de plancher comme tel (masse, raideur, présence éventuelle de lambourdes), de même que les dispositifs amortissants.

1.2 Le renforcement des plafonds

En ce qui concerne l'isolation des plafonds contre les bruits d'impact, l'industrie n'a fait que peu d'efforts à ce sujet. Pourtant, la façon conventionnelle dont ils sont construits provoque une réémission aérienne systématique dans le logement inférieur, provoquée tant par les vibrations transmises par les poutrelles que par l'énergie aérienne qui subsiste dans le vide d'air du plancher. Dans la seconde partie du projet, nous avons vérifié les liaisons mécaniques entre la structure et les fourrures du plafond, la désolidarisation périphérique et le montage des panneaux de gypse (influence de la masse et d'un éventuel amortissement).

1.3 Les revêtements de plancher flottant

Finalement, dans la dernière partie du projet, nous avons vérifié ajouter différentes finitions de plancher sur certains planchers flottants et ce, pour deux types de plafond différents, soit un plafond conventionnel et un plafond désolidarisé, afin de vérifier l'isolation global aux bruits d'origine vibratoire produit par la combinaison de ces traitements.

Il était prévu, lors de la demande de subvention, que l'étude des planchers flottants et de l'isolation des plafonds au bruit d'impact se ferait d'abord en laboratoire, à l'aide d'un montage approprié, et se terminerait par des tests in-situ pour la vérification des produits. Mais, suite au développement de nos activités de recherche, nous avons choisi de réaliser un montage beaucoup plus élaboré, de façon à couvrir en laboratoire la totalité des mesures prévues pour le projet.

2. DESCRIPTION DU MONTAGE EXPÉRIMENTAL

Le montage expérimental est conçu de manière à s'approcher le plus possible des conditions réelles de construction. Les dimensions finalement retenues pour les poutrelles et les murs porteurs permettent de disposer d'une véritable chambre réverbérante de 60 m³ et de réaliser tous les tests en laboratoire, en plus d'obtenir des niveaux s'approchant de ceux qu'il serait possible de mesurer "in-situ" (étant donné que la construction de la chambre expérimentale se rapproche beaucoup de celle d'immeubles conventionnels pour ce qui est du plafond et de sa structure). La structure du plafond est constituée de quatre poutrelles de type "Hambro", appuyées sur deux des quatre murs de blocs de béton de 200 mm (8") d'épaisseur (plein à 75 %) et sur lesquelles une dalle de béton armé de 100 mm (4") d'épaisseur a été coulée. La première rangée de blocs repose sur des bandes de matériau résilient de la compagnie "CDM". Un des murs de soutien accueille un porte-échantillon, qui permettra éventuellement, pour d'autres projets de recherche, de tester l'absorption ou la transmission de différents matériaux. Pour les besoins du projet de la SCHL, le porte-échantillon a été muré avec cinq épaisseurs de panneaux de gypse de

16 mm (5/8"). Sur l'autre mur de soutien, une porte avec une isolation de STC 45 donne accès à la chambre. Toutes les surfaces intérieures ont été enduites d'un ciment lisse, afin d'augmenter le temps de réverbération de la pièce (voir croquis de la chambre, sur la page suivante).

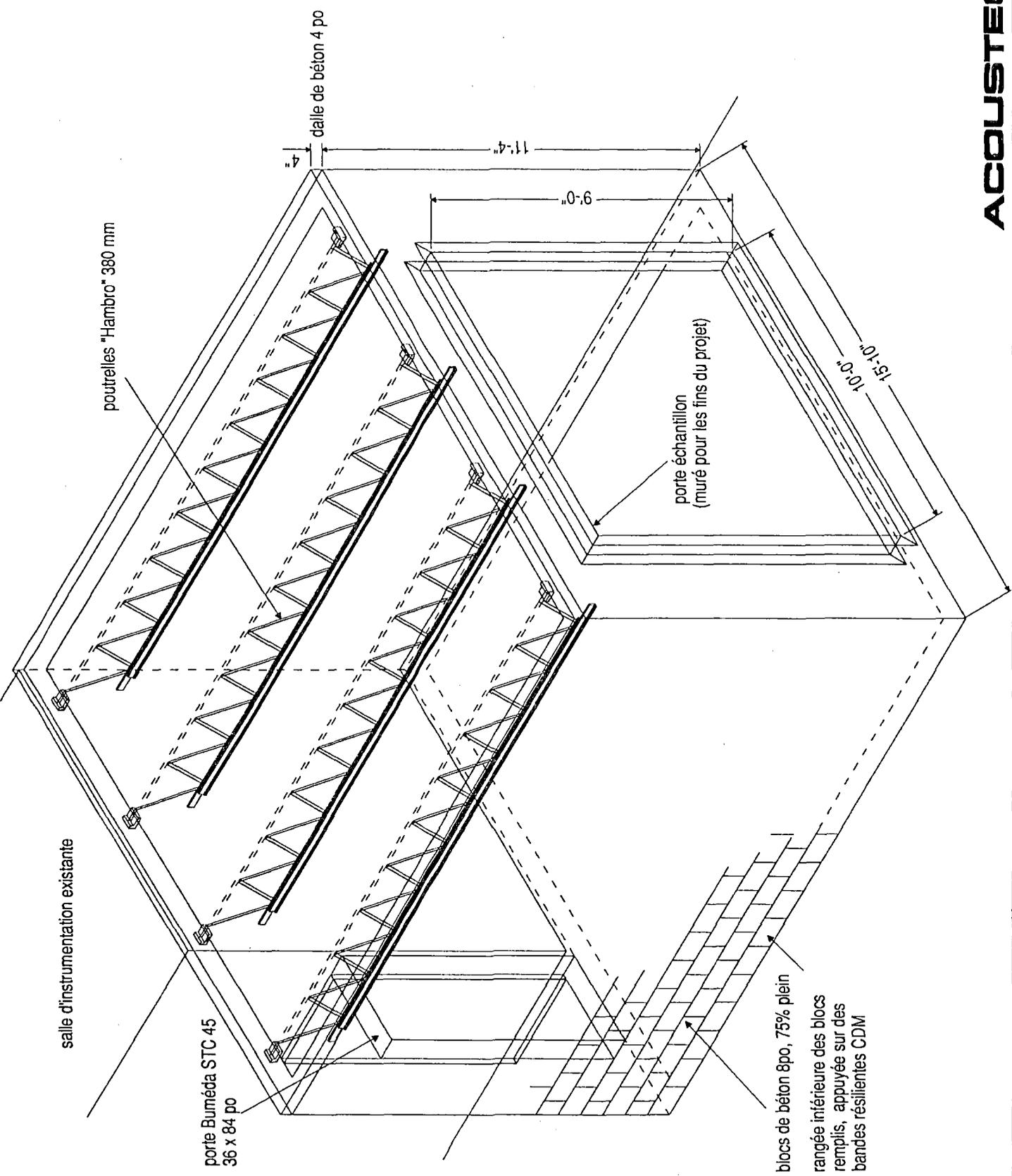
De plus, ce même montage a servi à l'étude de la désolidarisation périphérique, étude qui a été réalisée à l'aide d'une cloison sèche conventionnelle reliée au reste du montage. Cette cloison, située au centre de la chambre dans le sens longitudinal aux poutrelles, a été construite avec des montants métalliques de 91 mm, remplis de laine minérale, auxquels ont été fixés deux panneaux de gypse de 16 mm, elle est sise sur une isolation anti-vibratoire. Avec ce montage, il a été également possible de vérifier les liaisons mécaniques entre la structure et les fourrures du plafond, ainsi que le montage des panneaux de gypse, afin de vérifier l'influence de la masse et d'un éventuel amortissement.

3. MESURES RELATIVES AUX PLANCHERS FLOTTANTS

La première étape du projet, après la construction de la chambre de mesure, a consisté à tester différents échantillons de plancher flottant, en l'absence de toute finition du plafond de la chambre, c'est-à-dire avec la structure totalement apparente. Les seize échantillons de plancher qui ont été mesurés, sont illustrés à l'annexe 1 (échantillons N°1 à N°16).

Ces échantillons de plancher ont été installés sur la dalle de béton constituant le plafond de la chambre, plus précisément entre deux poutrelles au centre du plafond. Un marteau normalisé a été utilisé comme source excitatrice pour tous les tests effectués sur les échantillons. Au début de chaque prise de mesure, le temps de réverbération dans la chambre a été mesuré en effectuant une moyenne de quatre mesures prises en des endroits différents de la pièce. Les tests d'impact ont consisté à prendre quatre mesures de pression sonore en différents points de la chambre réverbérante, pour chaque échantillon de plancher, et à faire la moyenne des pressions, de façon à calculer les courbes de IIC ("Impact

MONTAGE EXPERIMENTAL POUR PROJET SCHL



Insulation Class"), selon la norme ANSI/ASTM E 492-77. Les graphiques des niveaux d'impact calculés pour chacun des échantillons de plancher et la courbe IIC correspondante, sont illustrés à l'annexe 2. Un test complémentaire a été réalisé, afin de déterminer si le fait de placer le marteau dans le sens longitudinal ou transversal aux poutrelles pouvait avoir une influence sur la courbe de IIC obtenue. De plus, des mesures de vibration ont été effectuées avec le marteau normalisé en fonctionnement: un accéléromètre fixé soit sur l'échantillon de plancher soit directement sur la dalle de béton et ce, pour deux positions différentes du marteau (longitudinalement et transversalement aux poutrelles). Ces mesures sont reproduites sur les graphiques disponibles à l'annexe 3.

Le tableau N°1 que l'on retrouve à la page suivante, représente les indices IIC, les pertes vibratoires moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (entre 125 et 250 Hz), ainsi que l'épaisseur du plancher flottant et la masse surfacique du sandwich utilisé, pour les différents échantillons de planchers. Ces courbes de IIC que nous avons obtenues avec le montage sans plafond fini, permettent de faire ressortir l'influence acoustique propre aux différents dispositifs, c'est-à-dire de déterminer la part du niveau de IIC qui provient du plafond et celle qui provient du plancher flottant.

À partir du tableau N°1, il est possible de voir se dessiner les types de plancher les plus performants, dans les conditions de mesures qui étaient en vigueur lors des tests. Il est également intéressant de constater que les courbes de IIC ne sont pratiquement pas influencées par l'orientation de la source émettrice. De plus, cette première étape va permettre de choisir les cinq (5) échantillons de plancher flottant qu'il sera intéressant de tester avec les différents types de plafonds; il s'agit bien entendu des plus performants.

Les mesures de vibrations prises selon les deux positions du marteau (voir annexe 3), indiquent que l'orientation de l'impact ne provoque qu'un léger changement dans les mesures vibratoires, pour ce type de construction et avec la portée des poutrelles finalement utilisées

Tableau N°1: Tableau des valeurs de IIC et des pertes moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (entre 125 et 250 Hz), pour les différents échantillons de planchers.

No. de échantillon	Description de l'échantillon de planchers flottants	Épaisseur du plancher flottant (mm) (masse surfacique du panneau en sandwich) (Kg/m ²) *	Indice IIC	Pertes moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (125 à 250 Hz) (dB acc.)
0	Dalle de béton seulement	-----	39	-----
1	Contre-plaqué 19mm Duralux 10mm	29 (11.4)	40	28.3
2	Contre-plaqué collé 16mm Gypse firecode 16mm Duralux 10mm	42 (18.9)	40	24.5
3	Contre-plaqué collé 16mm Gypse firecode 16mm Gypse firecode 16mm Duralux 10mm	58 (30.0)	43	27.2
4	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Duralux 10mm	38 (16.9)	41	26.2
5	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Duralux 18mm	44 (16.9)	44	29.7
6	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Duralux 10mm Duralux 10mm	48 (16.9)	46	30.6
7	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Bandes Duralux 10mm	48 (11.4)	45	39.0
8	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Bandes Duralux 10mm	57 (16.9)	47	34.6
9	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Blocs isolants CDM 10mm	48 (11.4)	40	36.3

SuiteTableau N°1:

<i>No. de échantillon</i>	<i>Description de l'échantillon de planchers flottants</i>	<i>Épaisseur du plancher flottant (mm) (masse surfacique du panneau en sandwich) (Kg/m²) *</i>	<i>Indice IIC</i>	<i>Pertes moyennes aux fréquences dominantes de la dalle de béton (125 à 250 Hz) (dB acc.)</i>
10	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Blocs isolants CDM 10mm	57 (16.9)	44	37.2
11	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 10mm	48 (11.4)	46	38.3
12	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 10mm	57 (16.9)	48	37.1
13	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 20mm	58 (11.4)	46	37.9
14	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Blocs isolants CDM 20mm	67 (16.9)	47	37.3
15	Contre-plaqué 19mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Bandes Duralux 18mm	54 (11.4)	47	39.2
16	Contre-plaqué collé 9mm Gypse firecode 9mm Contre-plaqué collé 9mm Lambourdes collées 19mm Laine minérale 25mm Bandes Duralux 18mm	63 (16.9)	48	37.9

* note: Cette valeur de masse surfacique ne comprend pas la masse des lambourdes, de la laine minérale et des matériaux résilients (Duralux ou CDM).

de 4.88 m (16'). De plus, les mesures font ressortir les fréquences les plus excitées lors des impacts simulés (entre 125 et 250 Hz). Comme l'indique le tableau N°1, il est intéressant de constater combien les vibrations de la dalle de béton diminuent lorsque l'on ajoute un plancher flottant, et à quelles fréquences cette diminution est plus significative.

4. MESURES RELATIVES AU RENFORCEMENT DES PLAFONDS

La seconde partie du projet a été axée sur le renforcement de l'isolation des plafonds contre les bruits d'origine vibratoire (bruits d'impact). Plusieurs paramètres ont été étudiés afin de renforcer cette isolation, notamment:

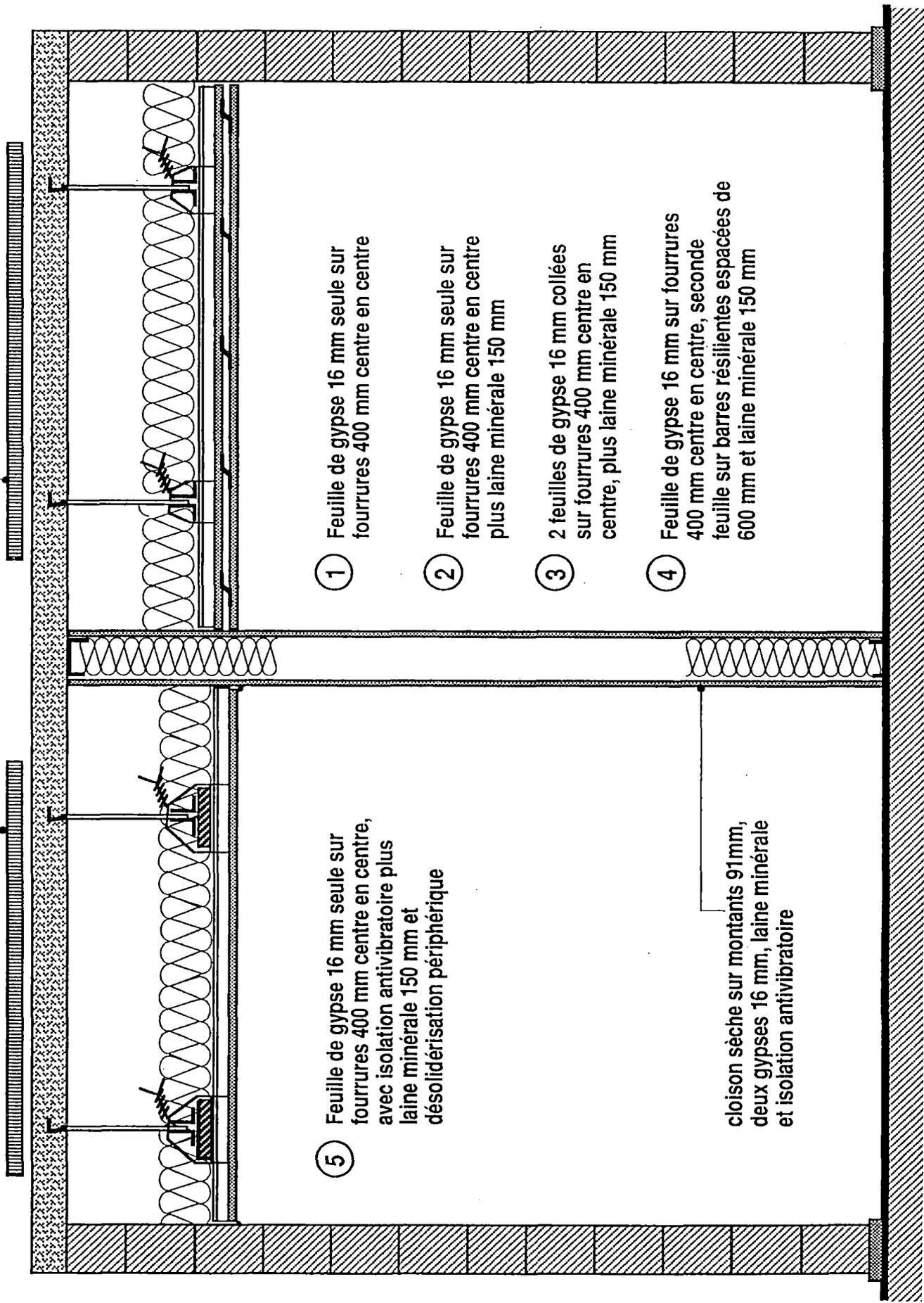
- les liaisons mécaniques entre la structure et les fourrures du plafond doivent être évitées afin de diminuer la transmission des vibrations. L'ajout d'un système anti-vibratoire approprié permet de réduire les transmissions dans les fréquences concernées (ce système doit être, toutefois, d'une efficacité supérieure à celle d'une simple barre résiliente);
- la désolidarisation périphérique doit être améliorée et testée, afin d'obtenir une meilleure isolation vibratoire;
- le panneau de gypse doit être étudié, afin de vérifier l'influence complémentaire de la masse (donc de l'épaisseur), ainsi que celle d'un amortissement éventuel, afin d'éviter son rayonnement et donc la transmission des bruits d'impact;

Pour la vérification de tous ces paramètres, une cloison sèche a été construite au centre de la pièce de manière à séparer la chambre en deux volumes égaux. Cette disposition a permis, en plus de l'étude de la désolidarisation périphérique, d'étudier cinq différents dispositifs d'isolation des plafonds sur les deux côtés de la chambre. De façon pratique, ces différents types de construction ont été les suivants:

- N°1: un plafond conventionnel, c'est-à-dire une feuille de gypse de 16 mm d'épaisseur, fixée sur des fourrures espacées de 400 mm centre à centre, elles-mêmes liées aux poutrelles d'acier de la charpente;
- N°2: un plafond conventionnel, comme celui décrit ci-dessus, à la différence qu'une laine minérale de 150 mm d'épaisseur a été ajoutée dans l'espace d'air du plancher;
- N°3: deux feuilles de gypse de 16 mm d'épaisseur vissées et collées entre elles, toujours fixées sur des fourrures espacées de 400 mm centre à centre, avec une laine minérale de 150 mm d'épaisseur également ajoutée dans l'espace d'air du plancher;
- N°4: une feuille de gypse de base de 16 mm d'épaisseur, toujours fixée sur des fourrures espacées de 400 mm centre à centre, auquel a été fixée une seconde feuille de gypse de 16 mm d'épaisseur isolée à l'aide d'une barre résiliente espacée de 600 mm pour permettre une bonne isolation. Une laine minérale de 150 mm a encore été ajoutée dans l'espace d'air du plancher;
- N°5: finalement, une feuille de gypse de 16 mm d'épaisseur, fixée sur des fourrures espacées de 400 mm, centre à centre, lesquelles sont fixées aux poutrelles à l'aide d'un dispositif anti-vibratoire spécial de notre conception. Une laine minérale de 150 mm a également été ajoutée dans l'espace d'air du plancher. Ce système est complètement isolé à sa périphérie, à l'aide d'une rive isolée des quatre murs par deux bandes de mousse néoprène de 6.3 mm d'épaisseur; de manière à étudier l'influence (avec des mesures de vibration sur la cloison mitoyenne) de la désolidarisation périphérique.

Ces différents dispositifs sont représentés sur le croquis illustré à la page suivante. Pour chaque dispositif de plafond, nous avons calculé d'abord l'indice IIC produit par le plafond seulement, c'est-à-dire en plaçant le marteau normalisé directement sur la dalle de béton, et ensuite, celui produit par la combinaison des deux traitements, soit en plaçant le marteau sur chacun des échantillons de planchers flottants les plus

Échantillons de planchers



① Feuille de gypse 16 mm seule sur fourrures 400 mm centre en centre

② Feuille de gypse 16 mm seule sur fourrures 400 mm centre en centre plus laine minérale 150 mm

③ 2 feuilles de gypse 16 mm collées sur fourrures 400 mm centre en centre, plus laine minérale 150 mm

④ Feuille de gypse 16 mm sur fourrures 400 mm centre en centre, seconde feuille sur barres résilientes espacées de 600 mm et laine minérale 150 mm

⑤ Feuille de gypse 16 mm seule sur fourrures 400 mm centre en centre, avec isolation antivibratoire plus laine minérale 150 mm et désolidérisation périphérique

cloison sèche sur montants 91mm, deux gypses 16 mm, laine minérale et isolation antivibratoire

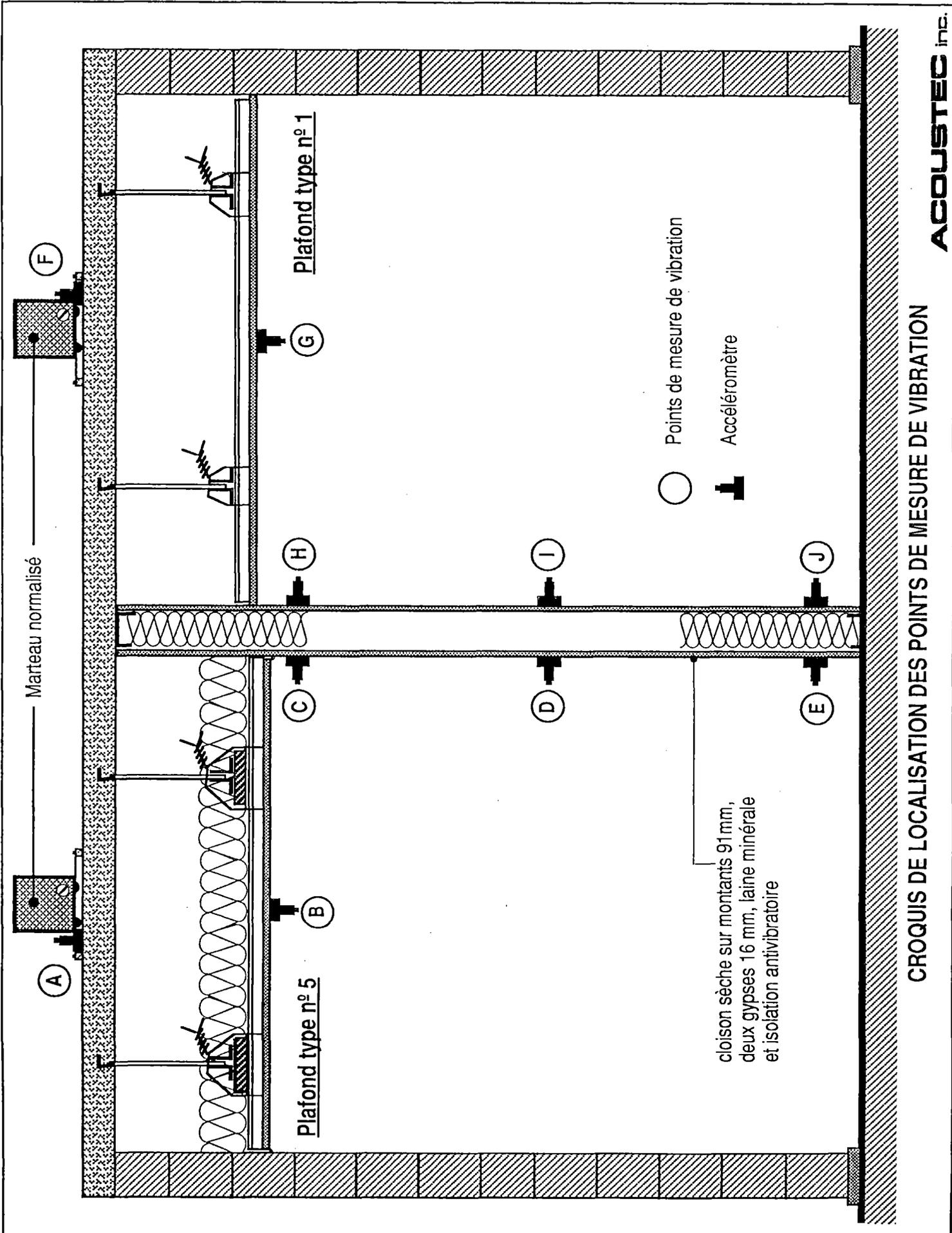
CROQUIS DES DIFFÉRENTS TYPES DE PLAFONDS

performants. Cinq (5) dispositions de planchers flottants ont été retenues, soit un grand total de 25 échantillons pour l'ensemble de la structure. Les échantillons de planchers ont été placés sur la dalle de béton entre la cloison sèche et le mur de bloc et ce, d'un côté ou de l'autre de la cloison, dépendamment du type de plafond utilisé. Tous les tests d'impact ont été effectués avec la même procédure de mesure que celle décrite pour les planchers flottants. Les graphiques des niveaux d'impact calculés pour chacun des échantillons de plancher et la courbe IIC correspondante, sont illustrés à l'annexe 5. Le tableau N°2 que l'on retrouve à la page suivante, présente les valeurs de IIC pour les cinq types de plafonds employés et pour les différents échantillons de planchers retenus.

De plus, pour le plafond conventionnel (plafond type N°1) et le plafond isolé vibratoirement et désolidarisé à sa périphérie (plafond type N°5), des mesures de vibrations ont été effectuées, afin de bien suivre la transmission vibratoire à travers les différentes parties de la structure (voir descriptions à l'annexe 4). Pour ces mesures, le marteau normalisé a été placé sur la dalle de béton au centre du plafond étudié, tandis que l'accéléromètre a été placé en différents endroits de la structure; soit sur la dalle de béton, sous le plafond, et du côté du plafond étudié, sur le haut du mur mitoyen, au centre et au bas de ce même mur. La localisation de ces points de mesure est reproduite sur le croquis de la page N°14, elle est suivie des spectres de vibration (voir graphiques N°1 et N°2 aux pages N° 15 et N°16).

Tableau N°2: Tableau des valeurs de IIC pour des types de plafonds et pour les différents échantillons de plancher retenus.

Type de plafond	Echantillons de plancher					
	Dalle	N°2	N°3	N°8	N°12	N°15
Sans finition de plafond	39	40	43	47	48	47
N°1: Une feuille de gypse 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre	48	48	51	55	49	49
N°2: Une feuille de gypse 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air	48	49	51	54	52	53
N°3: Deux feuilles de gypse 16mm d'épaisseur collées, sur fourrures espacées 400mm centre à centre, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air	48	50	52	55	56	53
N°4: Une feuille de gypse de 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre, seconde feuille de gypse fixée sur barre résiliente espacée de 600mm, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air	48	50	52	55	52	52
N°5: Une feuille de gypse de 16mm d'épaisseur, sur fourrures espacées de 400mm centre à centre, avec isolation antivibratoire, plus 150mm de laine minérale dans l'espace d'air et désolidarisation périphérique	50	51	52	53	53	54



Marteau normalisé

Plafond type n° 1

Plafond type n° 5

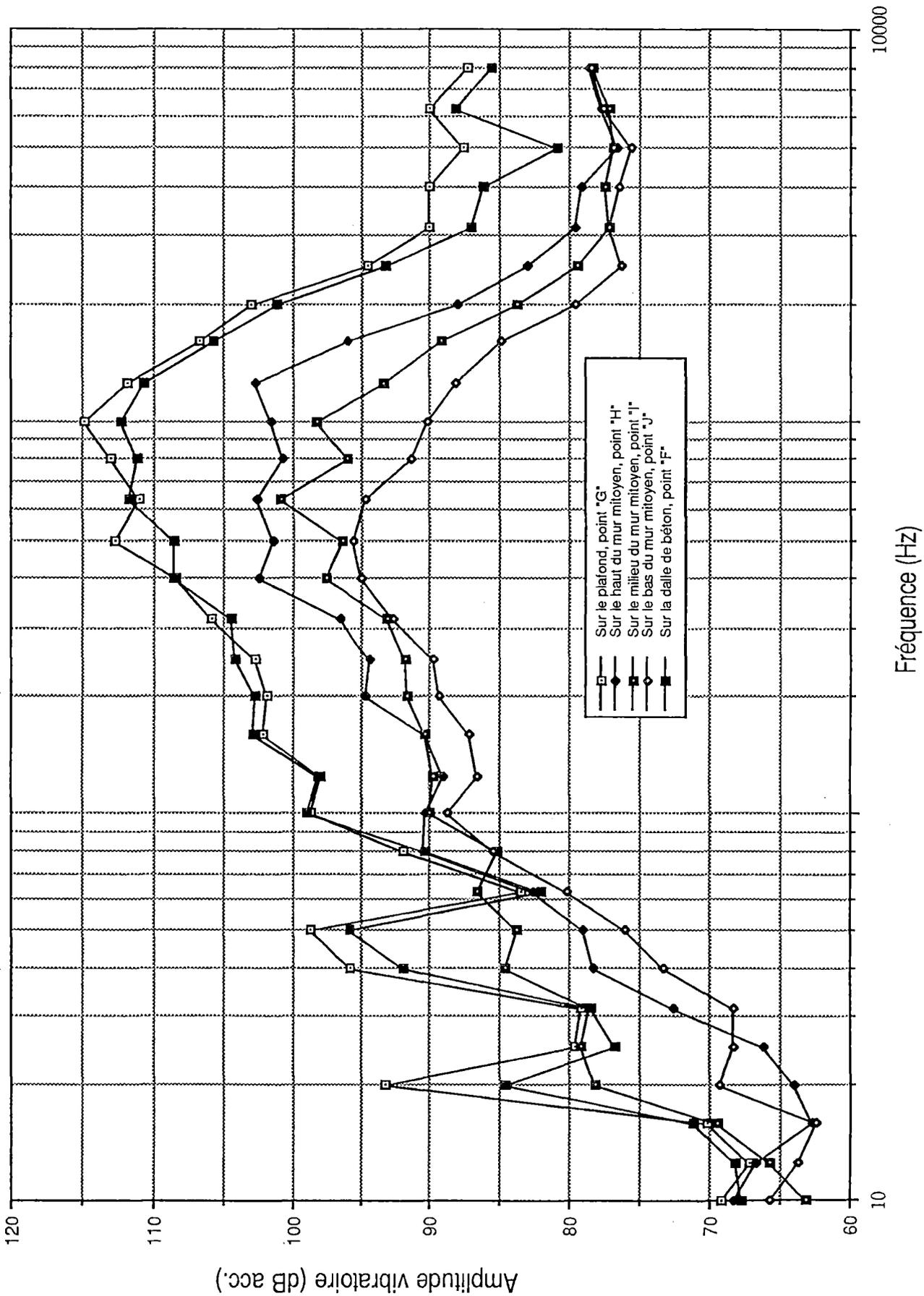
○ Points de mesure de vibration

⊥ Accéléromètre

cloison sèche sur montants 91 mm,
deux gypses 16 mm, laine minérale
et isolation antivibratoire

CROQUIS DE LOCALISATION DES POINTS DE MESURE DE VIBRATION

GRAPHIQUE N°1 : Spectres des amplitudes vibratoires, perpendiculaires aux parois, pour le type de plafond N°1, lorsque le marteau normalisé est placé sur la dalle de béton.

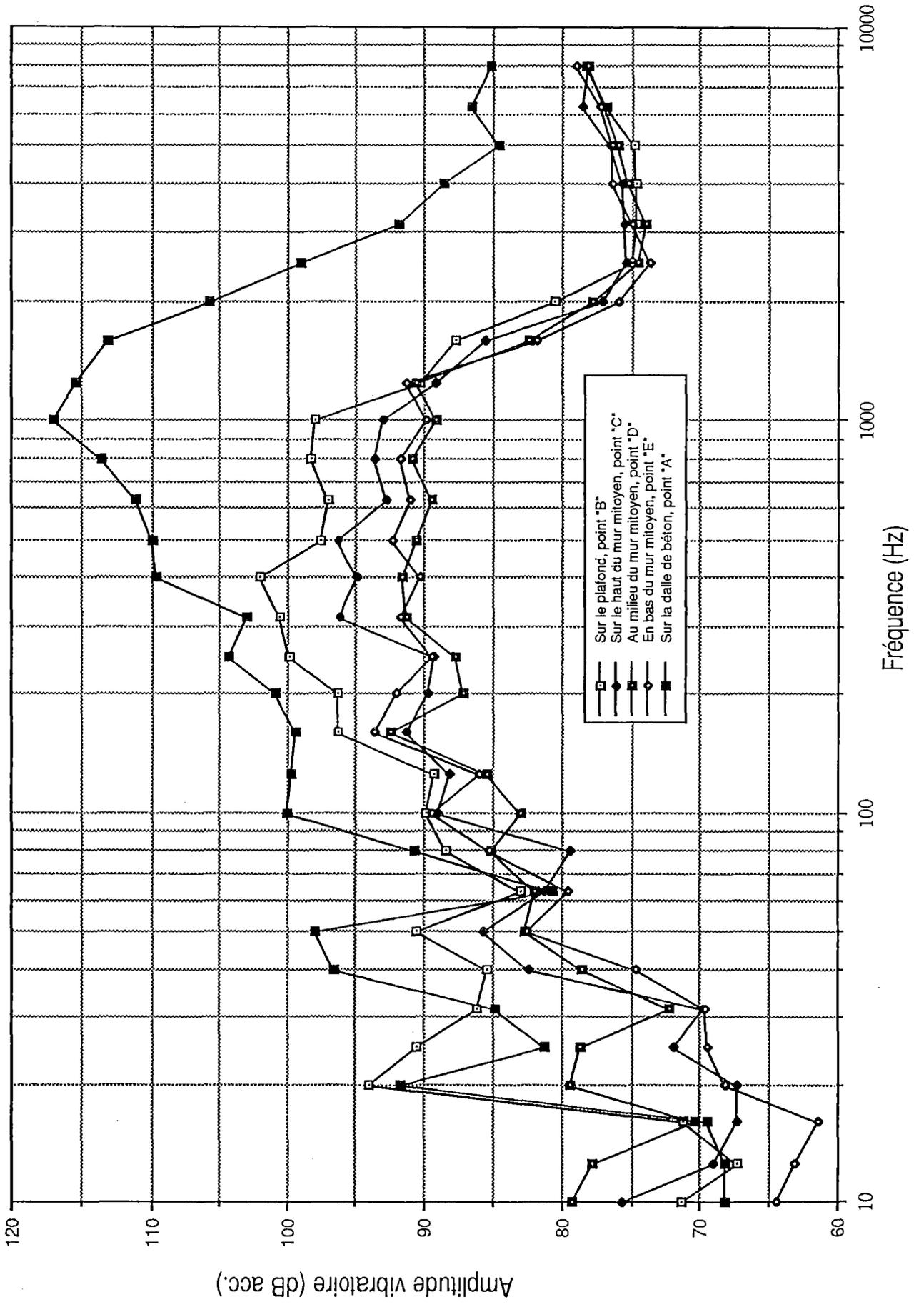


10000

Fréquence (Hz)

10

GRAPHIQUE N°2: Spectres des amplitudes vibratoires, perpendiculaire aux parois, pour le type de plafond N°5, lorsque le marteau normalisé est placé sur la dalle de béton.



5. MESURES RELATIVES AU REVETEMENT DES PLANCHERS FLOTTANTS

Suite aux dernières mesures qui ont été effectués concernant le renforcement des plafonds, des tests complémentaires avec différentes finitions de plancher ont été réalisés. Ces tests concernent également les types de plafonds N°1 et N°5. Les quatre échantillons de plancher utilisés (échantillons N°17 à N°20), ainsi que leurs finitions sont décrits à l'annexe 1. Les graphiques des niveaux d'impact calculés pour chacun des échantillons de plancher avec leurs revêtements de finition et la courbe IIC correspondante, sont illustrés à l'annexe 7. Le tableau N°3, ci-dessous, présente les résultats concernant les indices IIC obtenus lorsque l'on tient compte de la combinaison des deux traitements (plancher flottant et plafond) en plus de l'ajout de différentes finitions de plancher.

<i>N° échantillon</i>	<i>Type de planchers flottants avec leurs revêtements de finition</i>	<i>Indice IIC (Plafond N°1)</i>	<i>Indice IIC (Plafond N°5)</i>
17	Céramique collée Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm	61	58
18	Tapis Duralux 6mm Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes Duralux 12mm	77	80
19	Bois franc Contre-plaqué 16mm Gypse 16mm Lambourdes 19mm Bandes de Duralux 12mm	57	56
20	Tapis Duralux 12mm	79	83

Tableau N°3: Tableau des indices IIC pour les types de plafonds N°1 et N°5 et pour les différents types de planchers flottants avec leurs revêtements de finition

6. ANALYSE DES RÉSULTATS

6.1 Planchers flottants

Le tableau N°1 renferme plusieurs informations sur les planchers complémentaires flottants servant à renforcer l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier. Tout d'abord, l'augmentation de la masse surfacique du panneau en sandwich comme tel, provoque un certain accroissement de l'indice IIC (voir les échantillons N°1 à N°4, dans le tableau N°1). De plus, lorsque l'on ajoute des lambourdes à un même panneau et que l'on utilise le même matériau résilient, on augmente d'environ 5 dB (voir les échantillons N°1 et N°5, et les échantillons N°4 et N°8) l'isolation aux bruits d'impact (indice IIC). Par ailleurs, si l'on ajoute de la laine minérale dans les espaces d'air entre les lambourdes, dépendamment de la masse surfacique du panneau en sandwich et du matériau résilient utilisé, il est également possible d'augmenter d'environ 4 à 6 dB l'indice IIC obtenu (voir échantillons N°10 et N°12, et les échantillons N°11 et N°13).

Un autre élément important dans la conception d'un plancher flottant est le choix du matériau résilient. Comme on peut le constater, d'après les résultats du tableau N°1, le caoutchouc Duralux a une résilience supérieure au CDM de type 12 (voir échantillons N°8 et N°10 et les échantillons N°7 et N°9), et cette résilience se répercute directement sur la valeur du IIC. De plus, l'épaisseur optimal du matériau varie dépendamment du matériau retenu. Dans le cas du Duralux, plus l'épaisseur augmente, plus l'isolation aux bruits d'impact augmente (voir échantillons N°4, 5 et 6), tandis que pour le CDM une augmentation de l'épaisseur de 10mm à 20mm, ne change pas la valeur du IIC (voir échantillons N°11 et N°13, de même que les N°12 et N°14).

Pour ces deux mêmes types de plafonds, des mesures de vibration ont été effectuées en plaçant le marteau normalisé sur les cinq échantillons de plancher et en mesurant, à l'aide de l'accéléromètre, la vibration transmise à la dalle de béton, près de l'échantillon. Ces deux graphiques

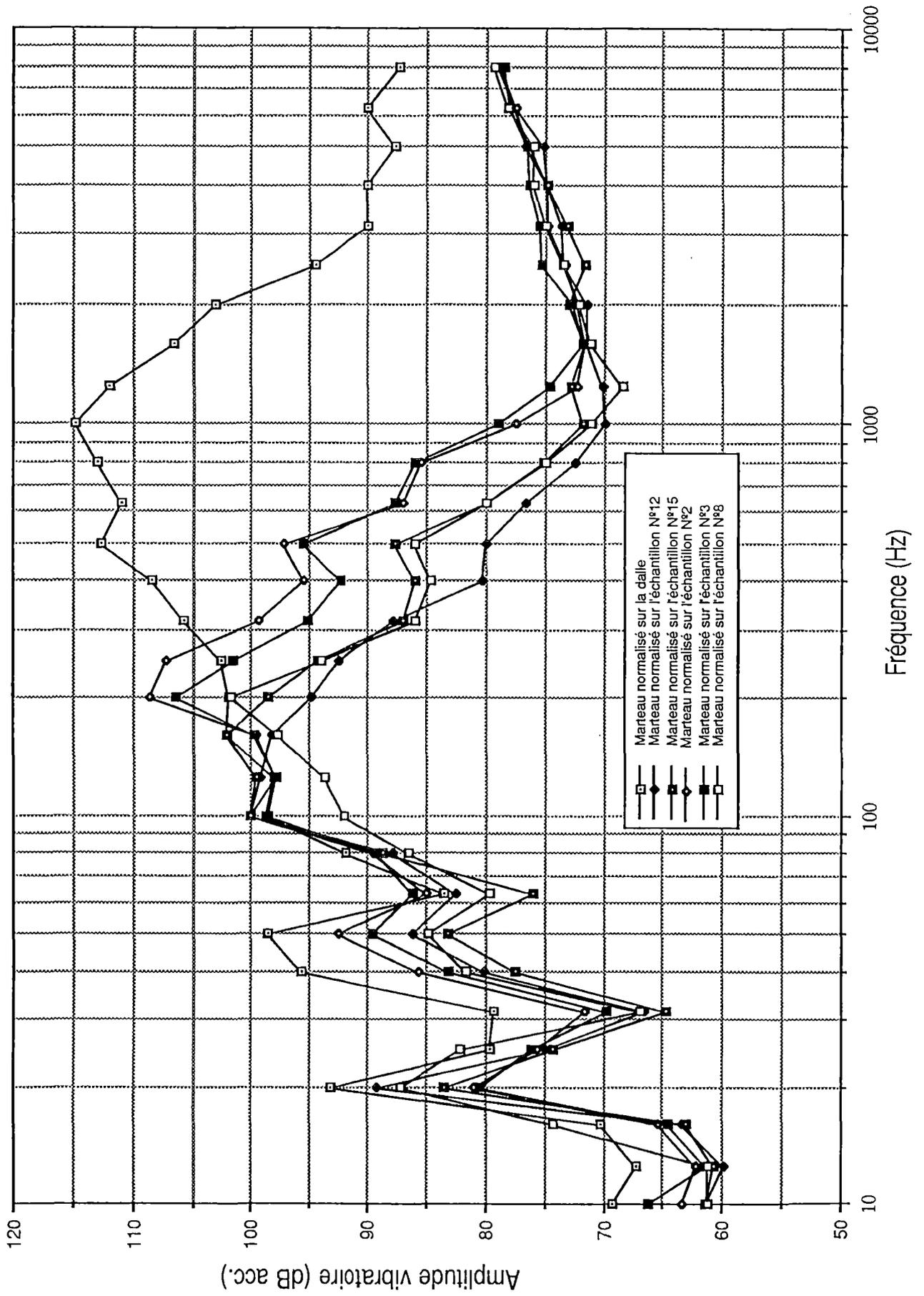
(graphiques N°3 et N°4) sont illustrés aux pages suivantes. Les échantillons N°8, N°12 et N°15 se dégagent particulièrement des autres, du fait qu'ils sont montés sur des lambourdes, bien qu'ils soient de technologie différente.

6.2 Renforcement des plafonds

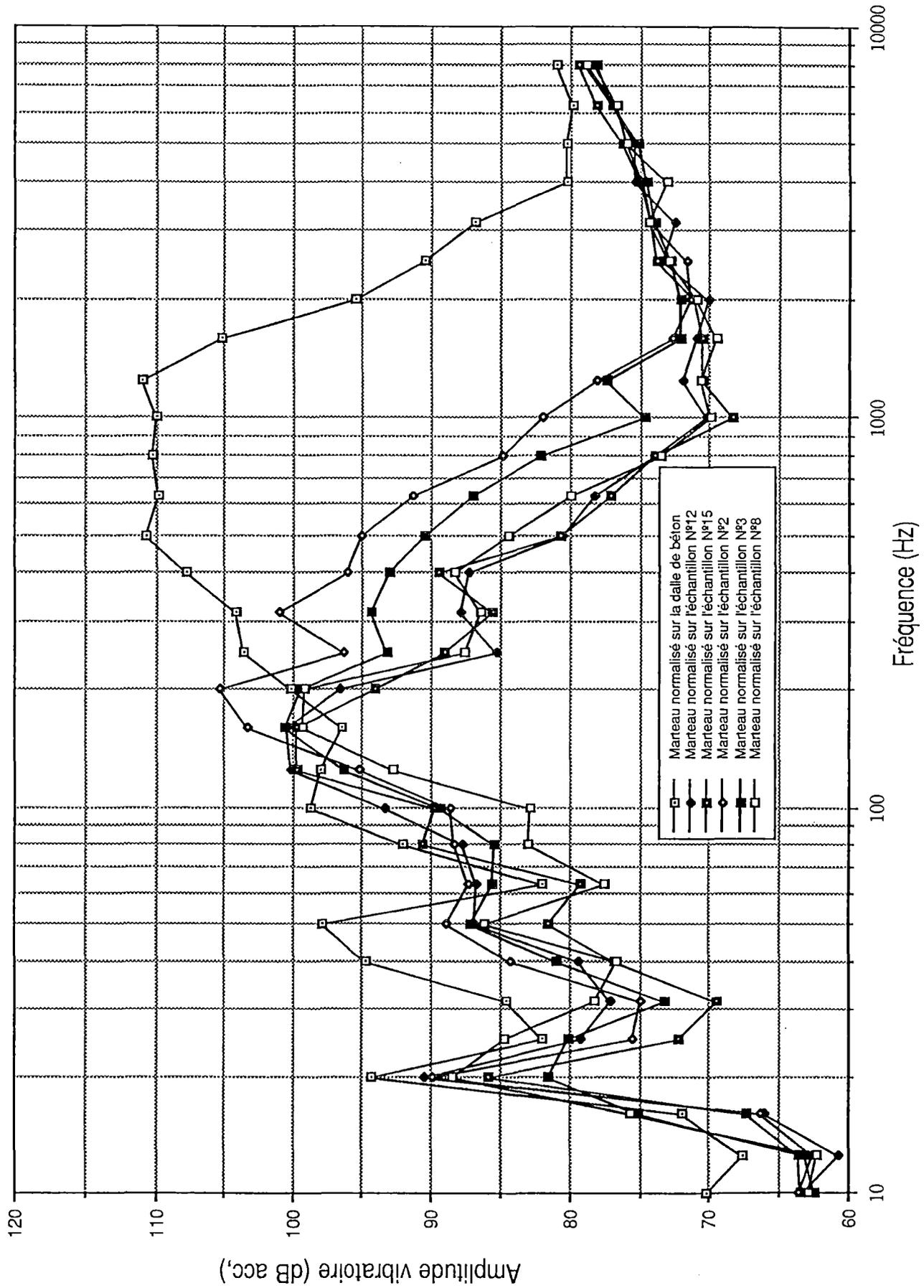
Le tableau N°2 met en évidence l'influence du plafond dans l'isolation aux bruits d'impact des planchers à ossature d'acier. Parmi les cinq (5) types de plafonds qui ont été testés, celui qui s'avère le moins performant acoustiquement, est le plafond conventionnel que l'on retrouve le plus souvent dans ce type de construction (plafond type N°1). Le fait d'ajouter de la laine minérale dans l'espace d'air au-dessus du plafond (plafond type N°2), augmente quelque peu la valeur de l'indice IIC. Par ailleurs, l'augmentation de la masse, c'est-à-dire lorsque l'on double le plafond d'une seconde feuille de gypse (plafond type N°4), accroît considérablement l'isolation aux bruits d'impact. Par contre, lorsque l'on sépare les feuilles de gypse à l'aide de barre résiliente, les résultats sont soit égaux ou inférieurs à ceux sans barre résiliente (plafond type N°3). Donc, l'ajout d'une barre résiliente pour doubler un plafond, ne donne pas les résultats escomptés pour ce type de construction.

Pour ce qui est du plafond avec isolation anti-vibratoire et désolidarisation périphérique (plafond type N°5), les résultats sont nettement supérieurs à ceux obtenus pour un plafond conventionnel (plafond type N°1). À ce sujet, il est intéressant de comparer les spectres d'amplitudes vibratoires obtenus avec les plafonds N°1 et N°5 (voir graphique N°5, à la page N°22). On voit clairement qu'avec le plafond conventionnel, les vibrations de la dalle de béton constituant le plafond de la chambre sont directement transmises au panneau de gypse du plafond, même que pour les fréquences inférieurs à 630 Hz, les vibrations peuvent être amplifiées. Par contre, le plafond muni du système anti-vibratoire atténu grandement les vibrations provenant de la dalle de béton. Cette

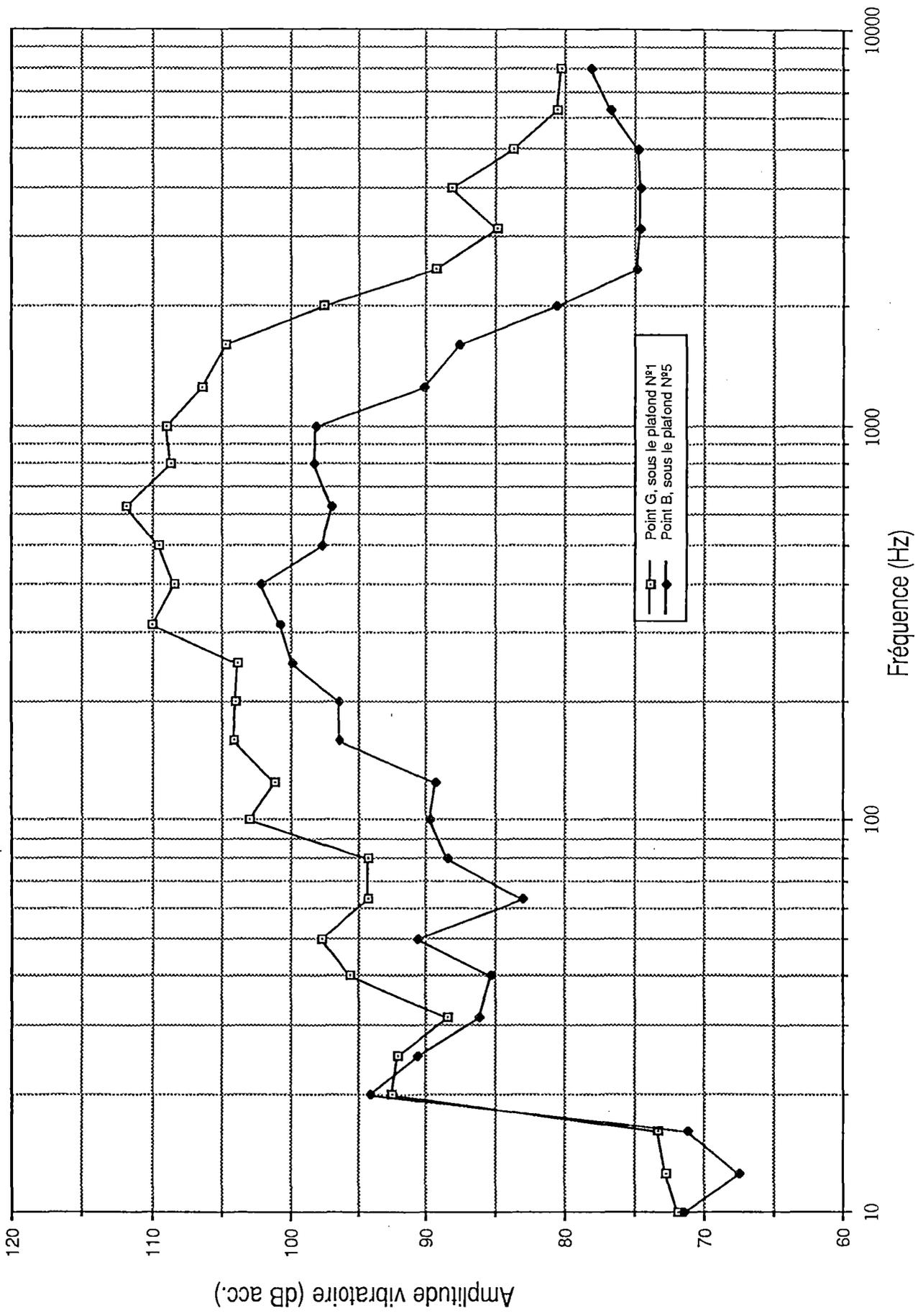
GRAPHIQUE N°3: Spectres des amplitudes vibratoires lorsque le marteau normalisé est sur l'échantillon et que l'accéléromètre est sur la dalle de béton (plafond N°1)



GRAPHIQUE N°4: Spectres des amplitudes vibratoires lorsque le marteau normalisé est placé sur l'échantillon et que l'accéléromètre est sur la dalle de béton (Plafond N°5)



GRAPHIQUE N°5: Spectres des amplitudes vibratoires sous les plafonds N°1 et N°5, lorsque le marteau normalisé est placé directement sur la dalle de béton



atténuation vibratoire se répercute également sur le mur mitoyen, du fait de la désolidarisation périphérique du plafond.

6.3 Les revêtements de plancher flottant

Comme on peut le constater sur le tableau N°3, il est difficile d'obtenir un indice IIC-65, peu importe le type de plafond construit, lorsque l'on utilise une finition de plancher dure comme la céramique ou le bois franc. Par contre, avec une finition de tapis et sous-tapis de qualité, l'indice IIC^{ik} augmente considérablement. Lorsque l'on utilise ce type de finition, le plafond désolidarisé est supérieur au plafond conventionnel. Par contre, avec une finition de plancher dure, les modes semblent se combiner et ainsi réduire légèrement l'isolation aux bruits d'impact pour le plafond désolidarisé. Ce point resterait cependant à vérifier sur un échantillon de plus grande dimension.

7. CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre au point et de vérifier l'efficacité de différents types de planchers flottants et ensuite, de renforcer l'isolation des plafonds contre les bruits d'origine vibratoire (bruits d'impact) transmis à travers un type de charpente d'acier largement utilisé pour la construction d'immeuble à logements.

Les paramètres importants dans la conception d'un plancher flottant sont la masse, l'ajout de lambourdes et le choix d'un bon matériau résilient. L'addition d'une laine minérale dans l'espace d'air est moins importante mais parfois significative, suivant le dispositif.

Pour le renforcement des plafonds, la masse est un facteur déterminant. Par contre, les barres résilientes entre les feuilles de gypse ne contribuent pas à améliorer l'isolation des plafonds. La désolidarisation périphérique du plafond de la pièce et l'ajout du système anti-vibratoire de

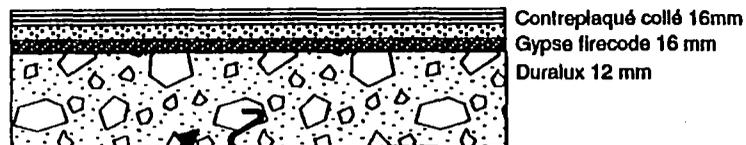
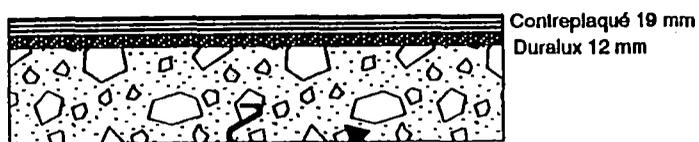
notre conception, atténue grandement les vibrations transmises au plafond et au mur mitoyen.

Lorsqu'on utilise sur un plancher flottant, une finition de plancher dure comme la céramique ou le bois franc, il est finalement difficile d'obtenir un indice IIC-65 pour les planchers à ossature d'acier, peu importe le type de plafond construit. Une valeur de l'indice IIC de 58 serait un objectif beaucoup plus réaliste dans ce cas particulier.

ANNEXE 1

Description des différents échantillons
de planchers flottants

ÉCHANTILLONS DE PLANCHER #1 @ 4

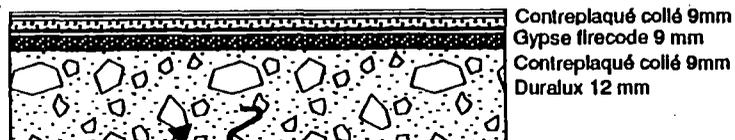
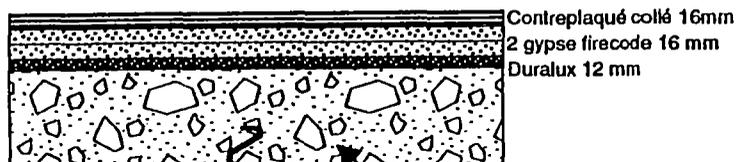


Dalle de béton 100 mm (4po)

Poutrelle ajourée (Hambro)
381 mm (15 po) @ 1200 mm (4pi) c/c

ÉCHANTILLON #1

ÉCHANTILLON #2



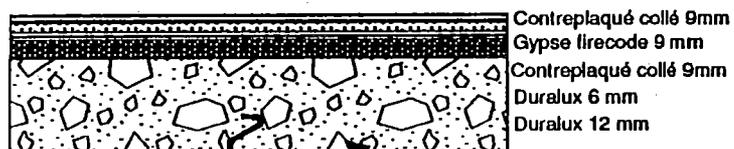
Dalle de béton 100 mm (4po)

Poutrelle ajourée (Hambro)
381 mm (15 po) @ 1200 mm (4pi) c/c

ÉCHANTILLON #3

ÉCHANTILLON #4

ÉCHANTILLONS DE PLANCHER #5 @ 8



Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Duralux 6 mm
Duralux 12 mm



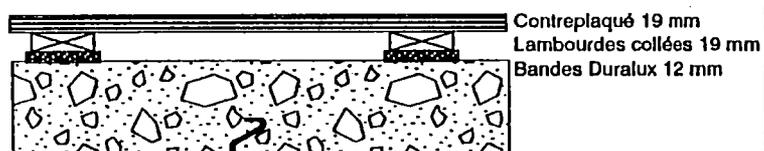
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Duralux 12 mm
Duralux 12 mm

Dalle de béton 100 mm (4po)

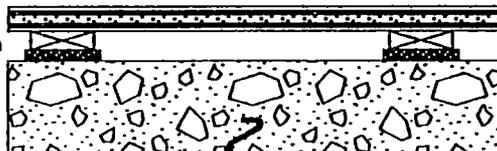
Poutrelle ajourée (Hambro)
381 mm (15 po) @ 1200 mm (4pi) c/c

ÉCHANTILLON #5

ÉCHANTILLON #6



Contreplaqué 19 mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm



Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm

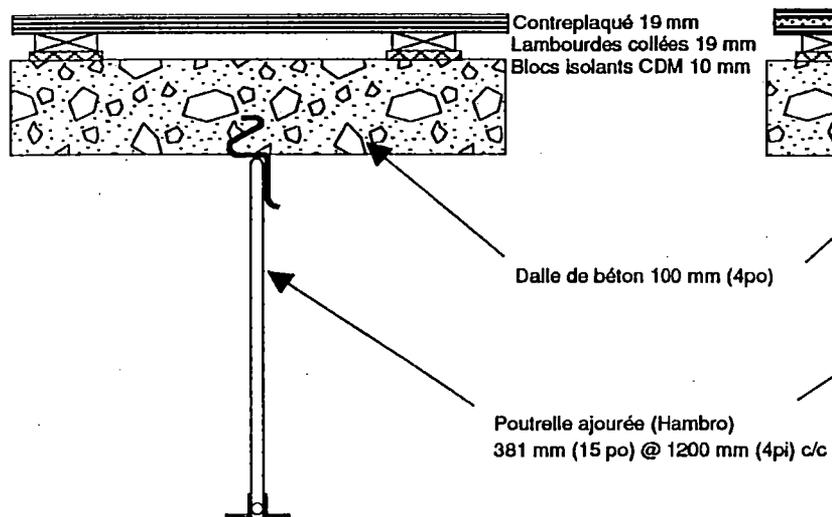
Dalle de béton 100 mm (4po)

Poutrelle ajourée (Hambro)
381 mm (15 po) @ 1200 mm (4pi) c/c

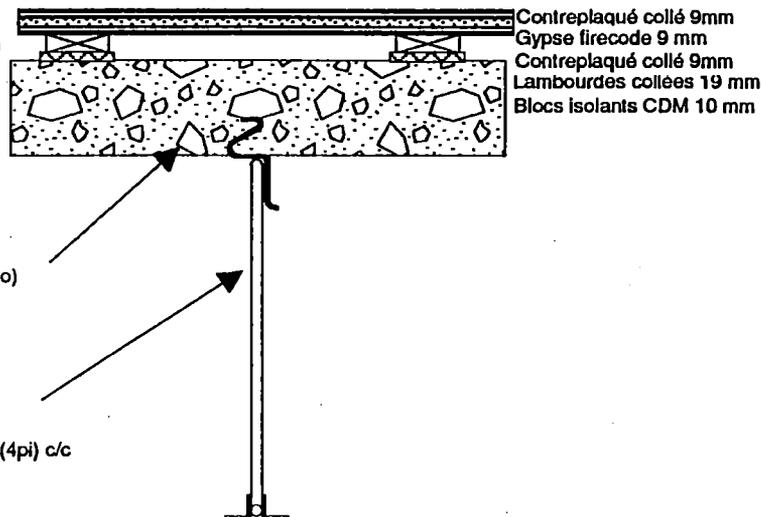
ÉCHANTILLON #7

ÉCHANTILLON #8

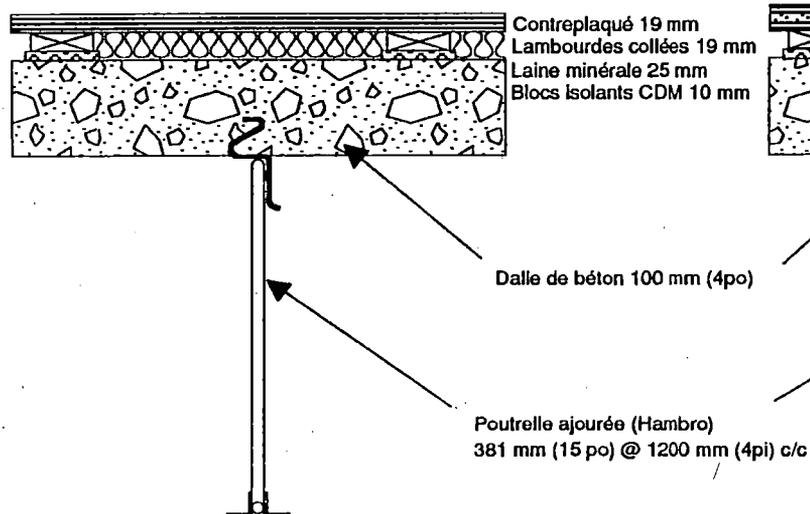
ÉCHANTILLONS DE PLANCHER #9 @ 12



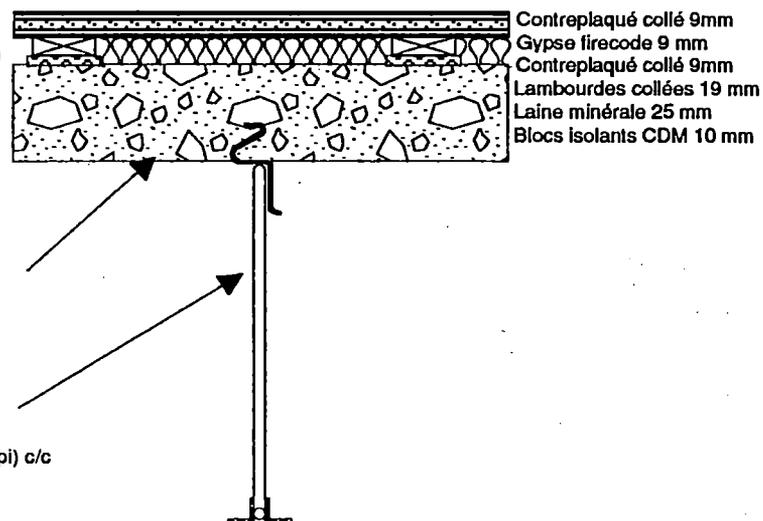
ÉCHANTILLON #9



ÉCHANTILLON #10

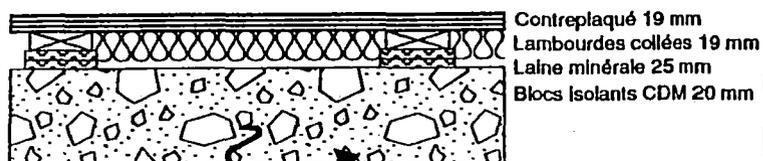


ÉCHANTILLON #11



ÉCHANTILLON #12

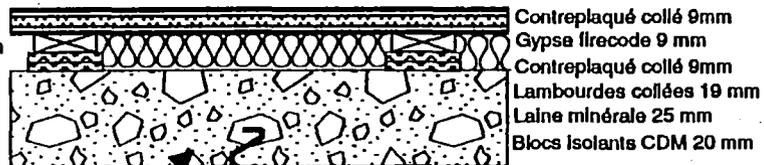
ÉCHANTILLONS DE PLANCHER #13 @ 16



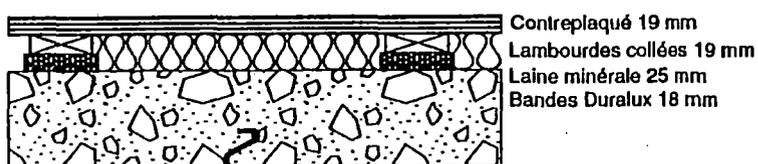
Dalle de béton 100 mm (4po)

Poutrelle ajourée (Hambro)
381 mm (15 po) @ 1200 mm (4pi) c/c

ÉCHANTILLON #13



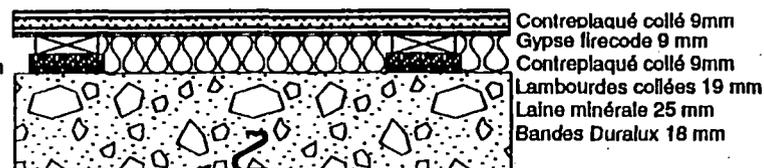
ÉCHANTILLON #14



Dalle de béton 100 mm (4po)

Poutrelle ajourée (Hambro)
381 mm (15 po) @ 1200 mm (4pi) c/c

ÉCHANTILLON #15



ÉCHANTILLON #16

ANNEXE 2

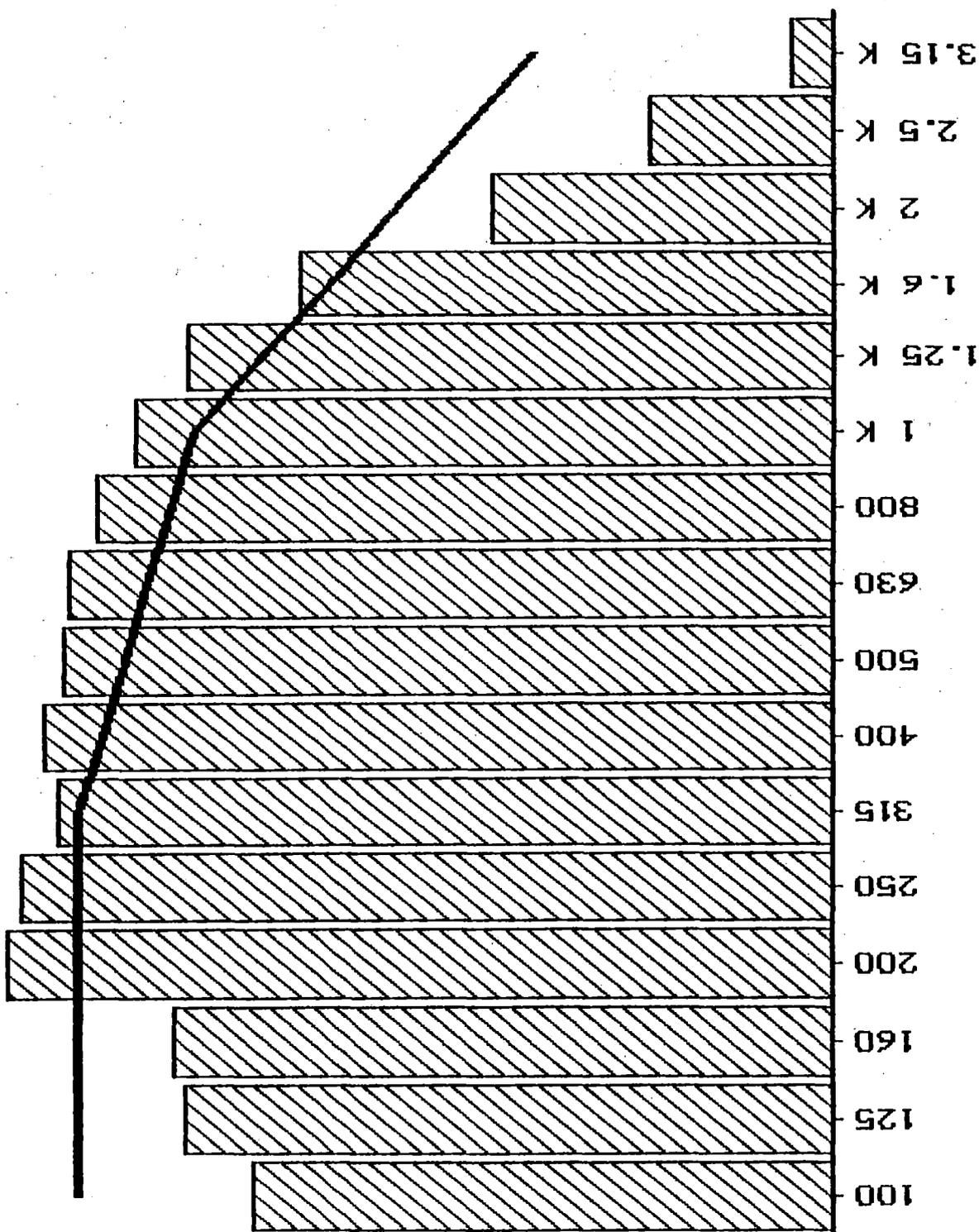
Indice IIC pour les différents
échantillons de planchers flottants

Echantillon #0
IIC = 39

Niveau de pression normalise

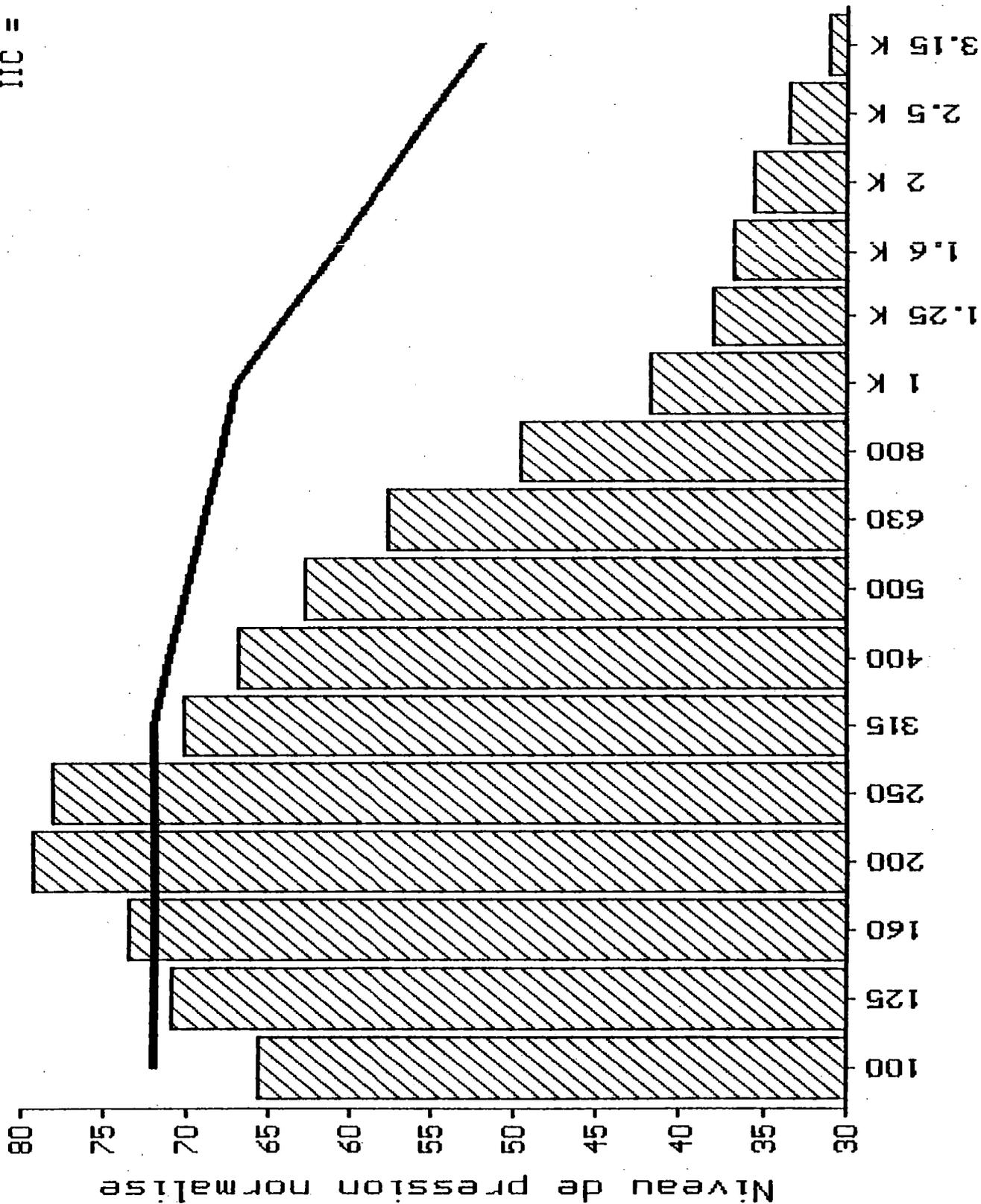
Frequence en Hz

PM-0, 30/10/91



Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	65.4
125	68.4
160	68.9
200	76.2
250	75.5
315	74.0
400	74.6
500	73.7
630	73.5
800	72.3
1 K	70.6
1.25 K	68.3
1.6 K	63.2
2 K	54.8
2.5 K	47.9
3.15 K	41.8
Echant.	0
IIC	39

Echantillon #1
IIC = 40

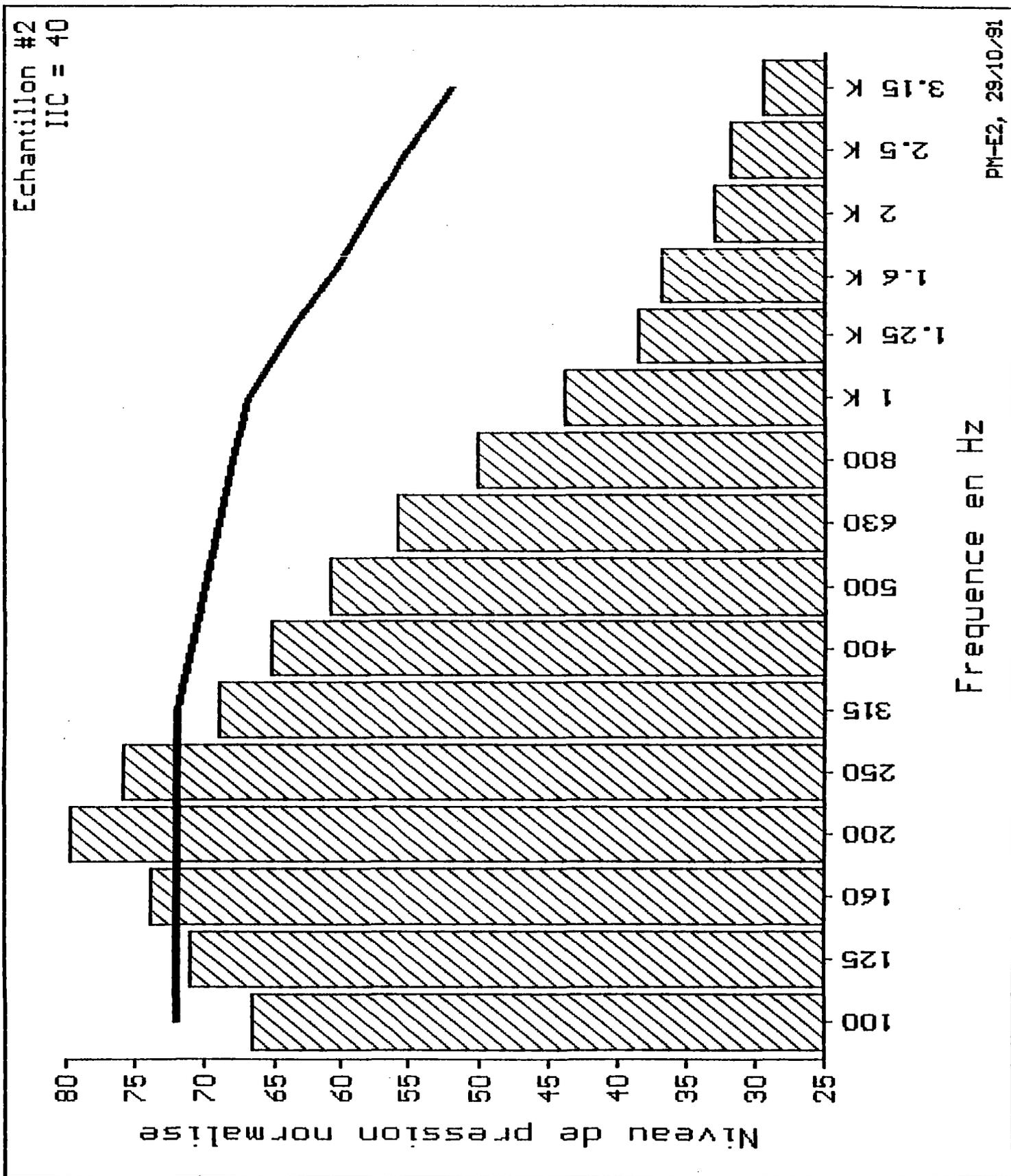


Frequence en Hz

PM-EI, 29/10/91

FM-E1, 29/10/91

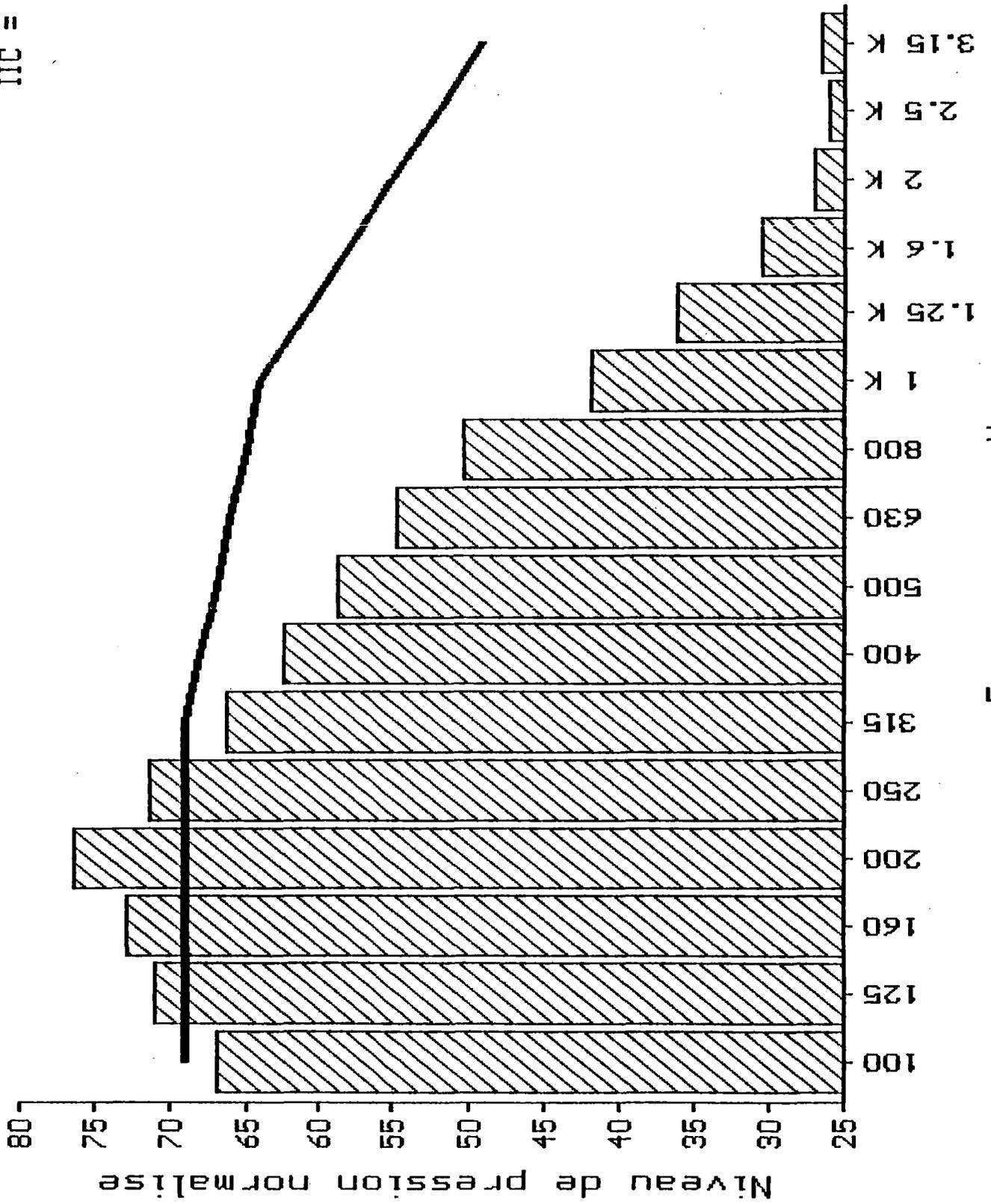
Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	65.6
125	70.9
160	73.5
200	79.2
250	77.9
315	70.2
400	66.9
500	62.8
630	57.7
800	49.7
1 K	41.8
1.25 K	38.0
1.6 K	36.8
2 K	35.6
2.5 K	33.5
3.15 K	31.1
Echant.	1
IIC	40



PM-E2, 29/10/91

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	66.5
125	71.1
160	73.7
200	79.7
250	75.7
315	69.1
400	65.3
500	61.0
630	56.0
800	50.1
1 K	43.8
1.25 K	38.5
1.6 K	36.8
2 K	33.1
2.5 K	31.7
3.15 K	29.6
Echant.	2
IIC	40

Echantillon #3
IIC = 43

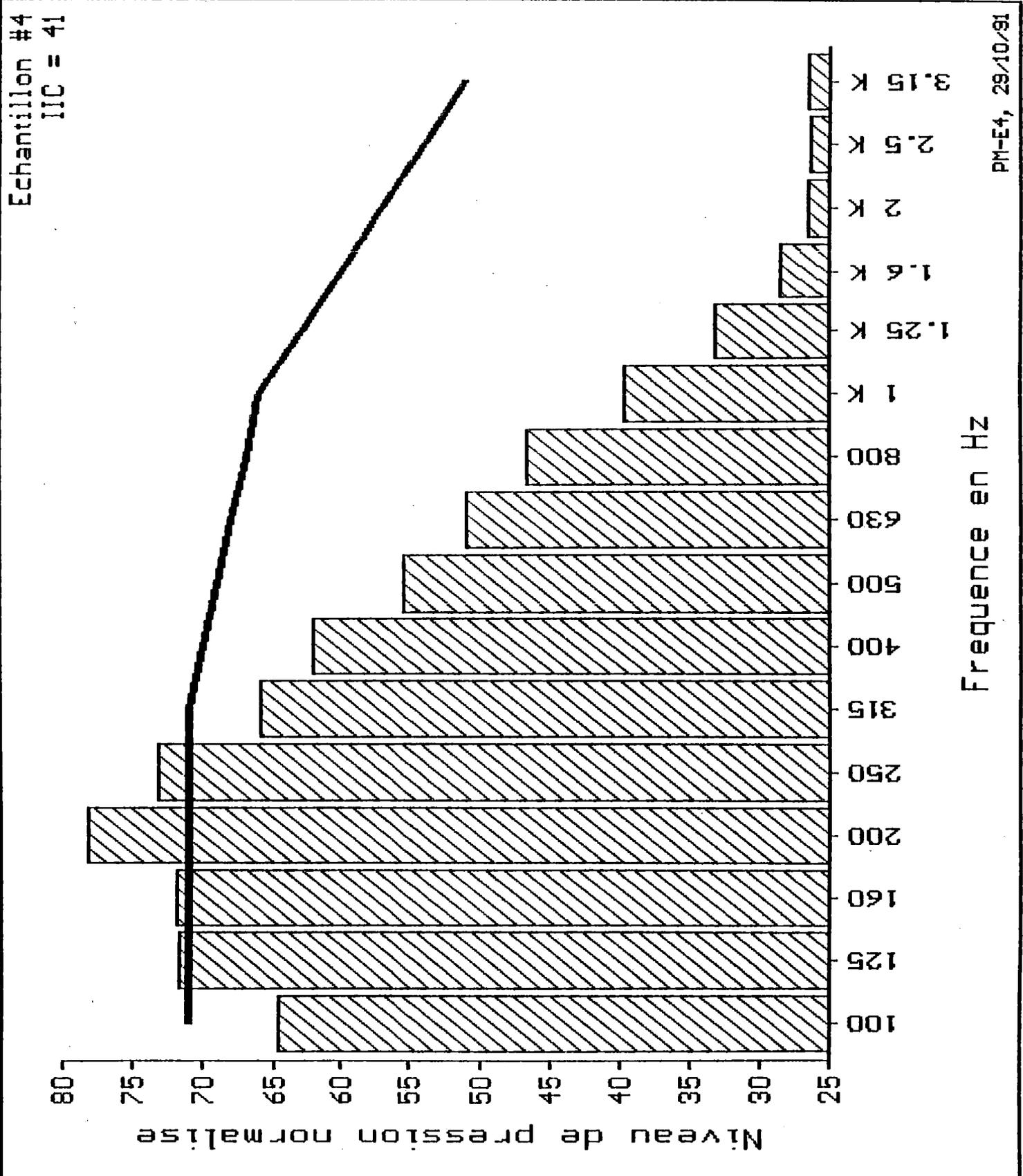


Frequence en Hz

PM-E3, 29/10/91

FM-E3, 29/10/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	66.9
125	71.0
160	72.9
200	76.4
250	71.3
315	66.2
400	62.4
500	58.6
630	54.8
800	50.2
1 K	41.9
1.25 K	36.1
1.6 K	30.6
2 K	27.0
2.5 K	26.0
3.15 K	26.7
Echant.	3
IIC	43



PM-E4, 29/10/91

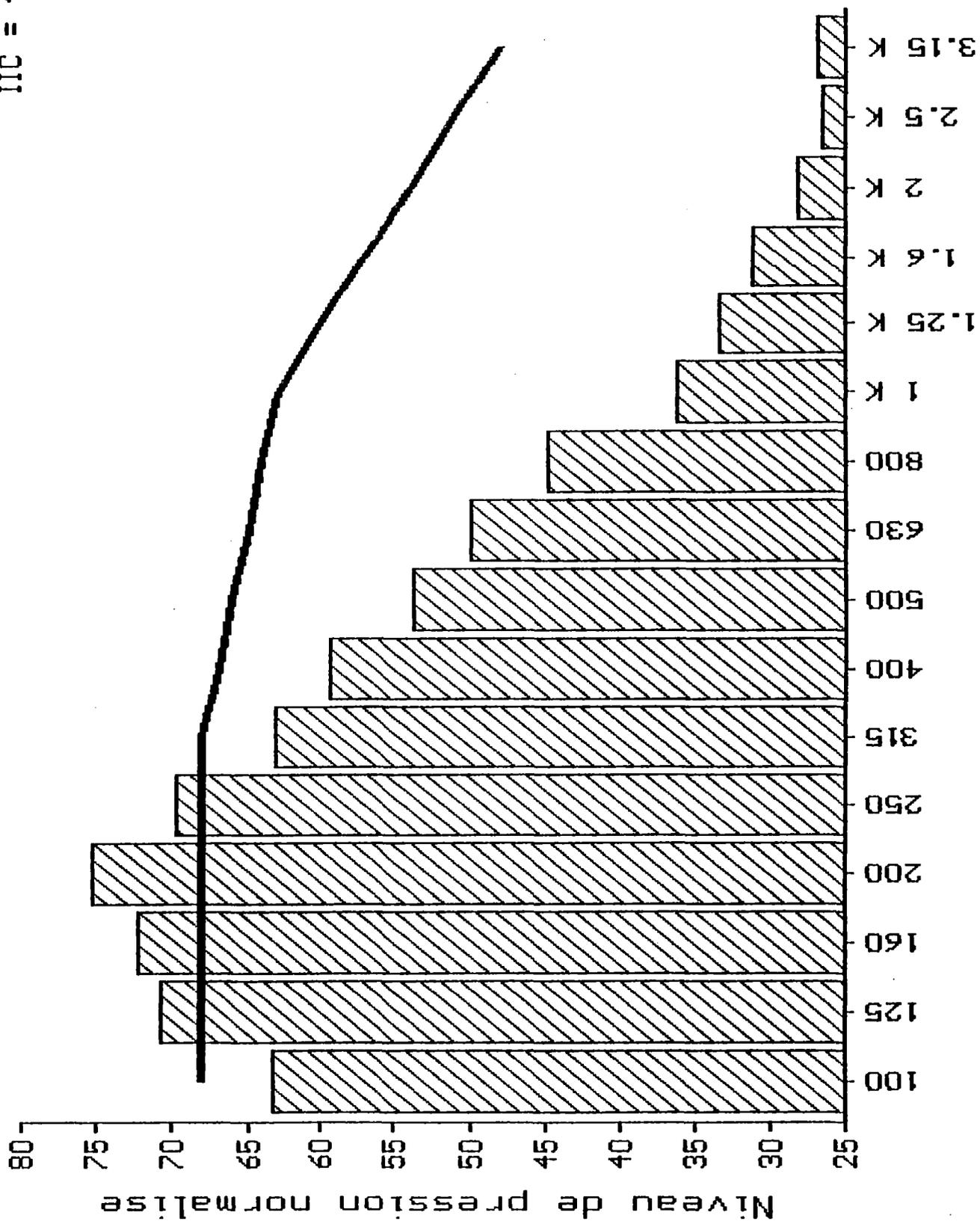
PM-E4, 29/10/91

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
----------------------------------	----------------------------

100	64.4
125	71.6
160	71.8
200	78.2
250	73.1
315	65.9
400	62.1
500	55.5
630	50.9
800	46.6
1 K	39.6
1.25 K	33.2
1.6 K	28.5
2 K	26.5
2.5 K	26.3
3.15 K	26.7

Echant.	4
IIC	41

Echantillon #5
IIC = 44



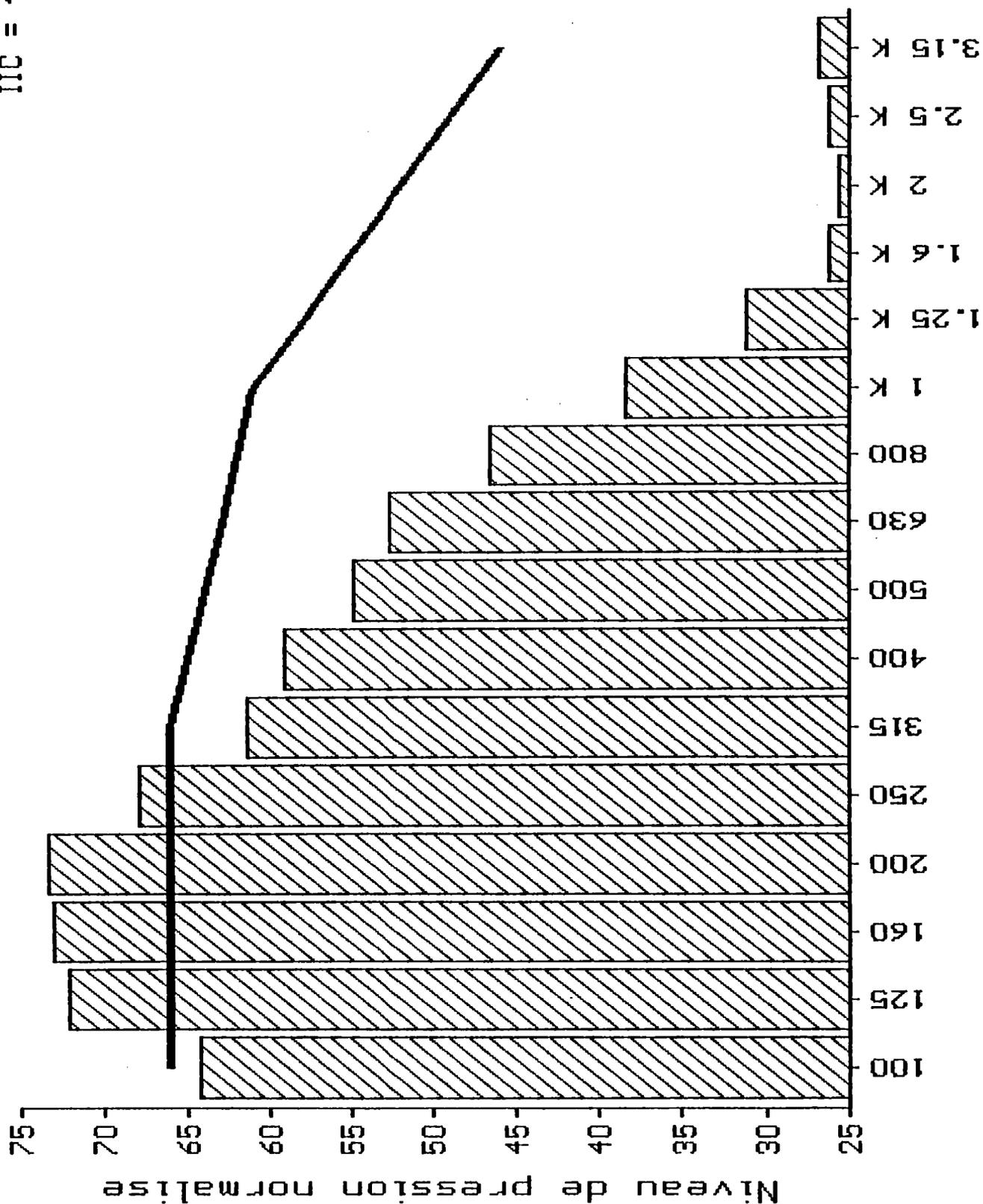
Frequence en Hz

PM-ES, 29/10/91

PM-E5, 29/10/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	63.3
125	70.8
160	72.1
200	75.2
250	69.7
315	63.1
400	59.5
500	53.8
630	50.1
800	44.7
1 K	36.2
1.25 K	33.3
1.6 K	31.1
2 K	28.1
2.5 K	26.5
3.15 K	26.9
Echant.	5
IIC	44

Echantillon #6
IIC = 46



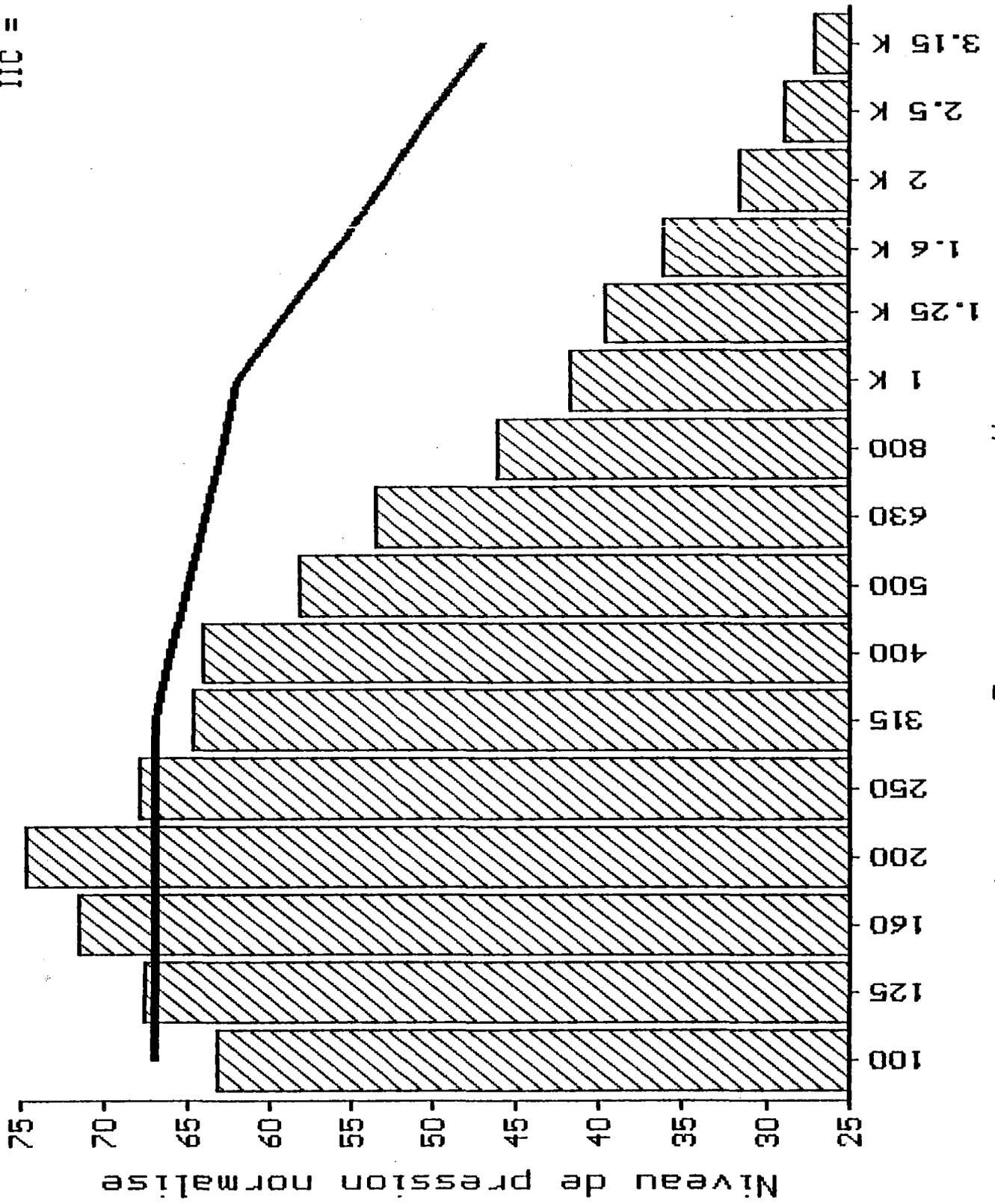
Frequence en Hz

PM-E6, 29/10/91

PM-E6, 29/10/91

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	64.2
125	72.1
160	72.9
200	73.4
250	67.8
315	61.5
400	59.1
500	54.9
630	52.7
800	46.6
1 K	38.3
1.25 K	31.1
1.6 K	26.1
2 K	25.7
2.5 K	26.2
3.15 K	26.9
Echant.	6
IIC	46

Echantillon #7
IIC = 45



Frequence en Hz

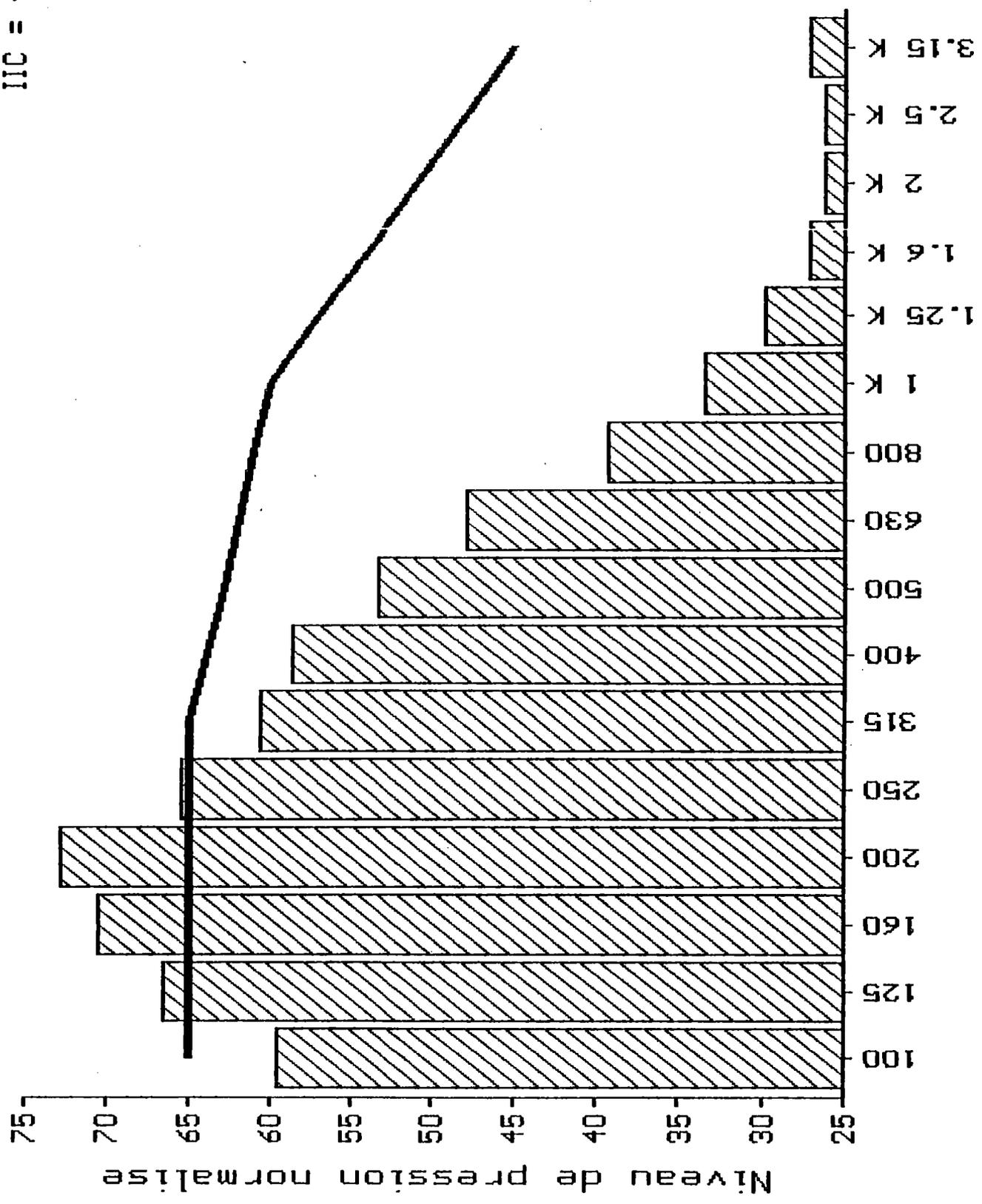
PM-E7, 30/10/91

PM-E7, 30/10/91

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	63.3
125	67.6
160	71.6
200	74.7
250	67.8
315	64.8
400	64.0
500	58.2
630	53.6
800	46.2
1 K	41.7
1.25 K	39.6
1.6 K	36.2
2 K	31.7
2.5 K	29.0
3.15 K	27.2
Echant.	7
IIC	45

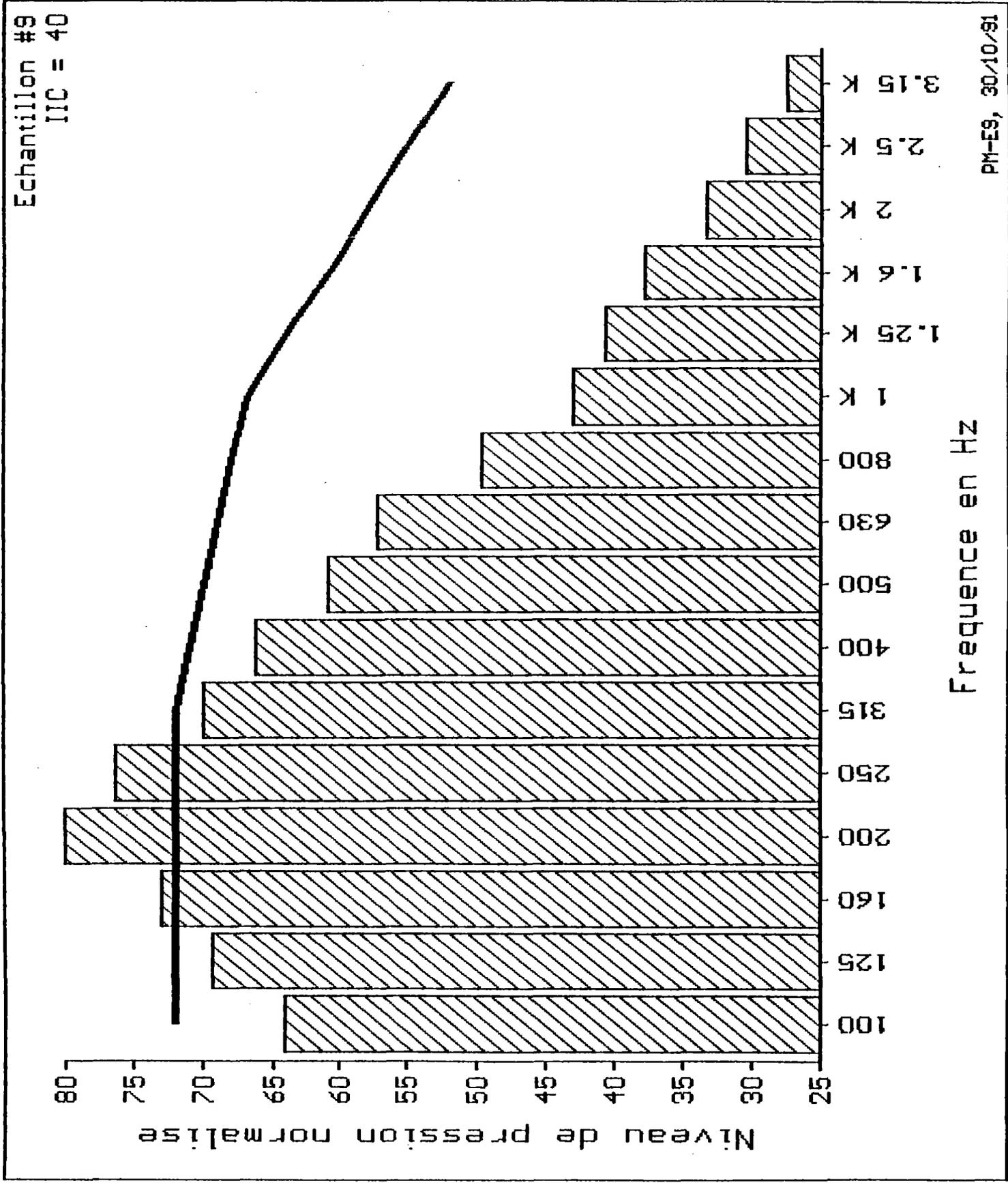
Echantillon #8
IIC = 47

PM-E8, 30/10/91



PM-E8, 30/10/91

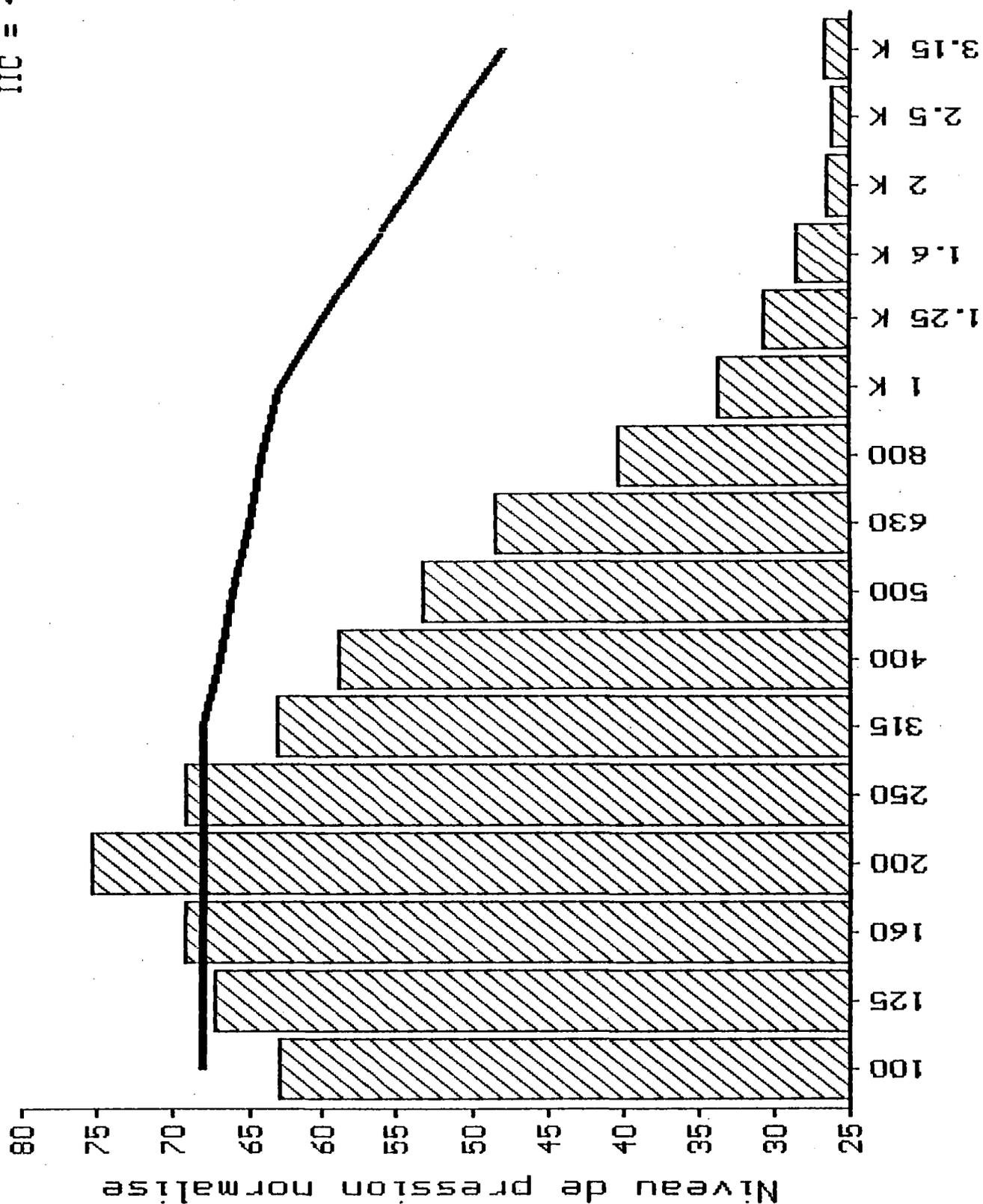
Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	59.6
125	66.6
160	70.6
200	72.7
250	65.5
315	60.7
400	58.7
500	53.4
630	48.0
800	39.4
1 K	33.5
1.25 K	29.9
1.6 K	27.1
2 K	26.1
2.5 K	26.2
3.15 K	27.1
Echant.	8
IIC	47



M-E9, 30/10/91

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	64.0
125	69.3
160	73.1
200	80.0
250	76.4
315	70.1
400	66.2
500	61.0
630	57.3
800	49.7
1 K	43.0
1.25 K	40.7
1.6 K	37.7
2 K	33.3
2.5 K	30.5
3.15 K	27.5
Echant.	9
IIC	40

Echantillon #10
IIC = 44



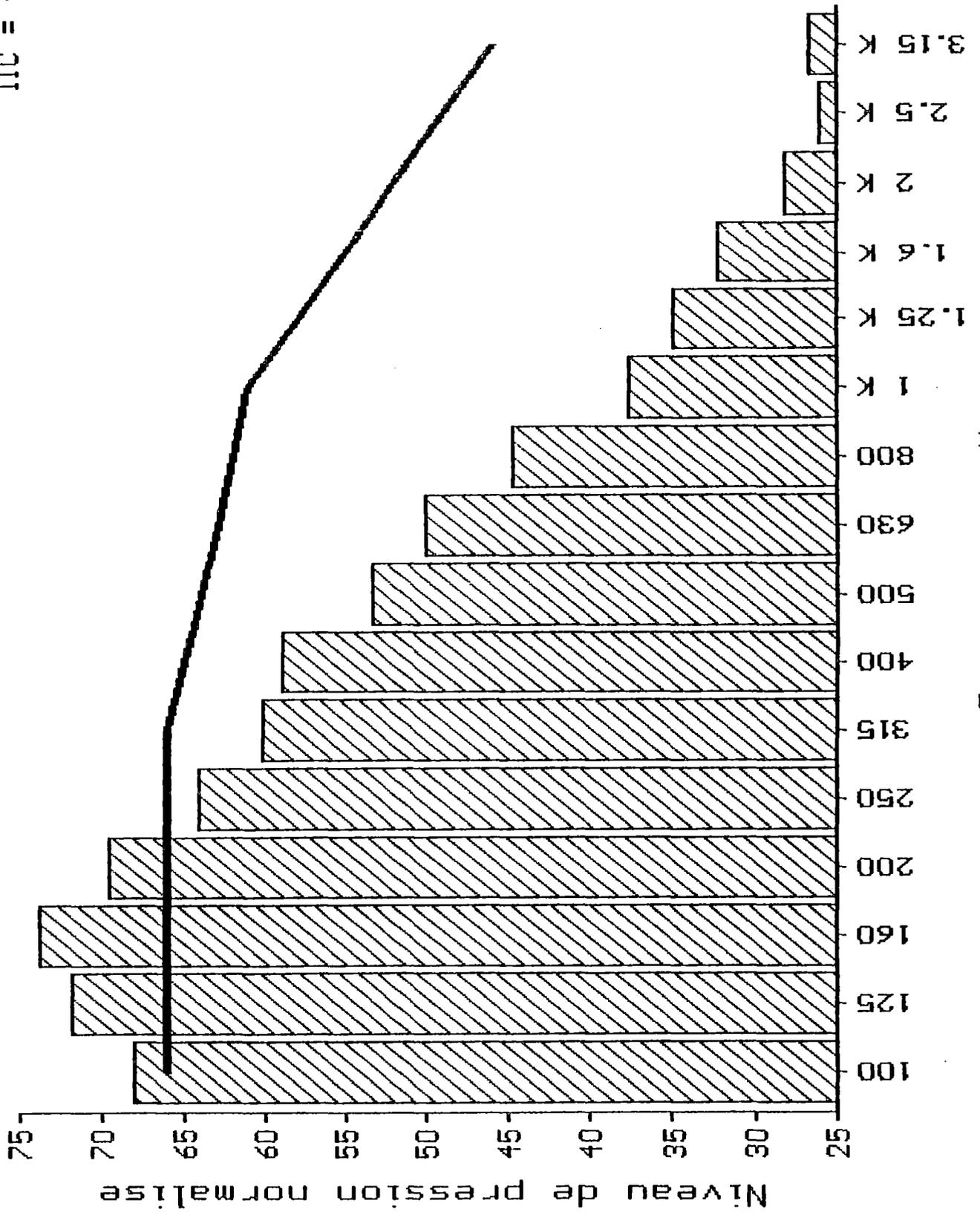
Frequence en Hz

PM-E10, 30/10/91

PM-E10, 30/10/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	62.8
125	67.2
160	69.3
200	75.3
250	69.2
315	63.1
400	58.8
500	53.3
630	48.4
800	40.3
1 K	33.7
1.25 K	30.8
1.6 K	28.5
2 K	26.5
2.5 K	26.1
3.15 K	26.7
Echant.	10
IIC	44

Echantillon #11
IIC = 46

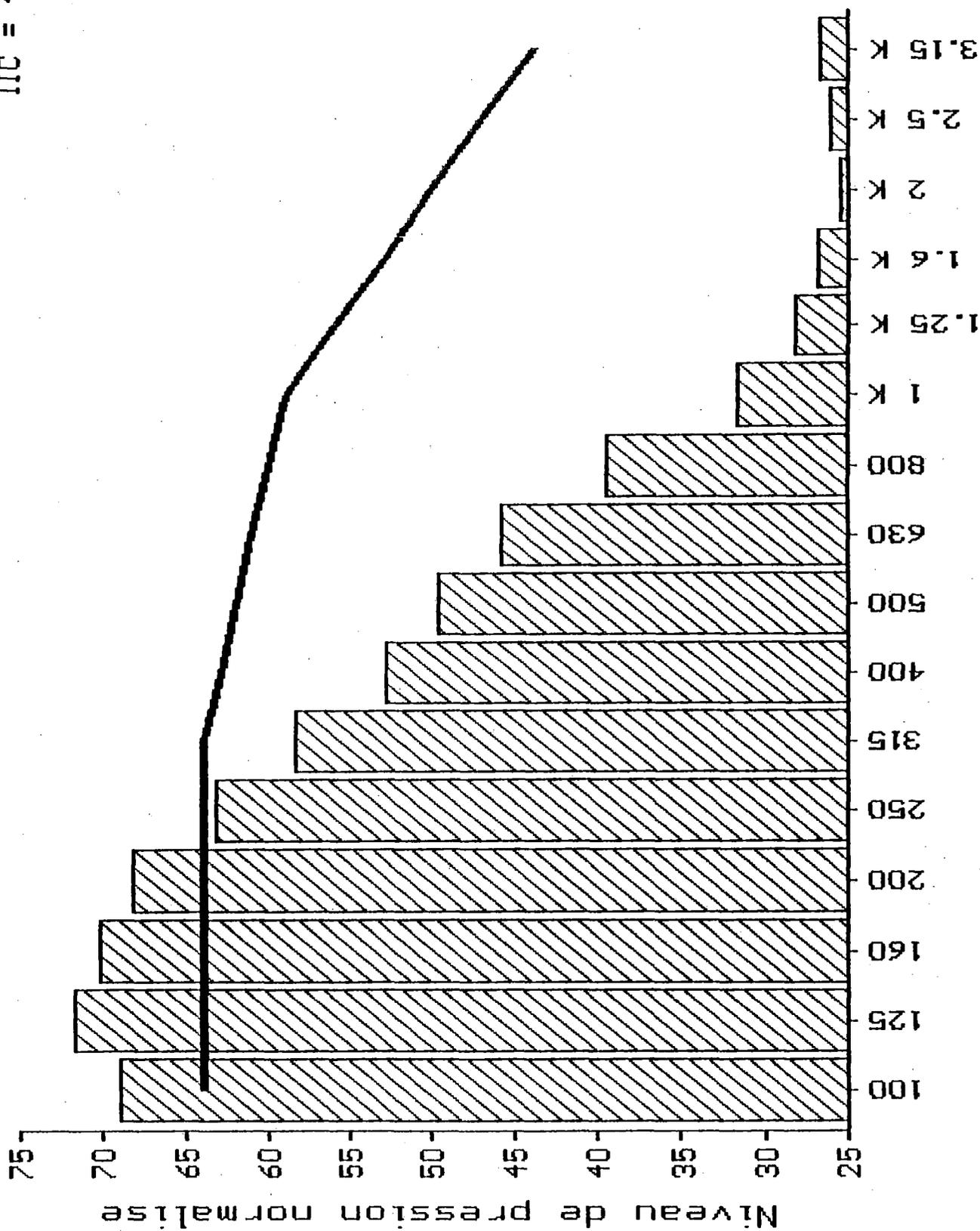


Frequence en Hz

PM-E11, 30/10/91

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	68.0
125	71.9
160	73.9
200	69.6
250	64.1
315	60.2
400	58.9
500	53.3
630	50.1
800	44.8
1 K	37.7
1.25 K	34.9
1.6 K	32.3
2 K	28.2
2.5 K	26.1
3.15 K	26.7
Echant.	11
IIC	46

Echantillon #12
IIC = 48



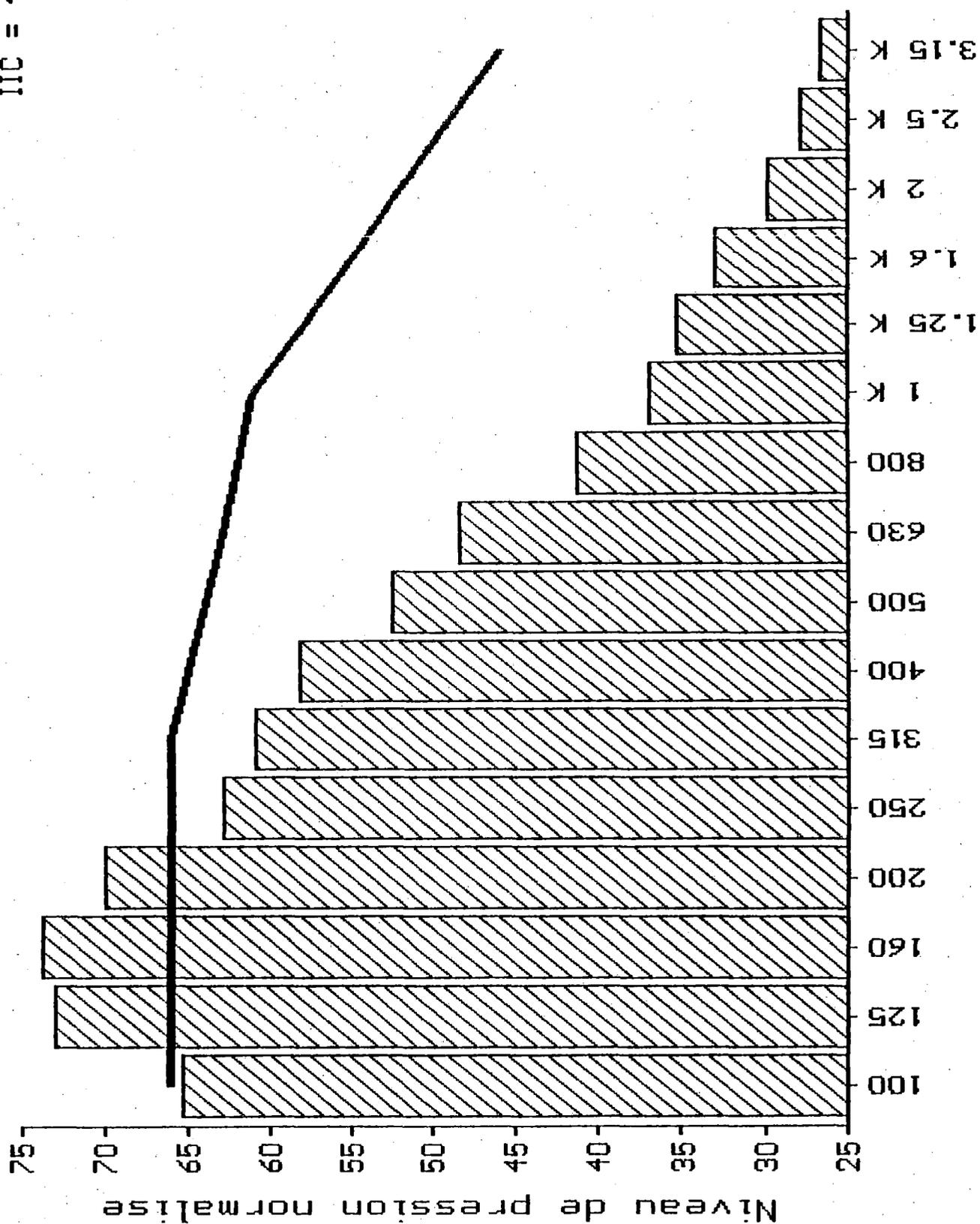
Frequence en Hz

PM-E12, 30/10/91

PM-E12, 30/10/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	69.0
125	71.7
160	70.2
200	68.3
250	63.2
315	58.5
400	52.8
500	49.6
630	45.9
800	39.5
1 K	31.7
1.25 K	28.3
1.6 K	26.8
2 K	25.5
2.5 K	26.1
3.15 K	26.7
Echant.	12
IIC	48

Echantillon #13
IIC = 46



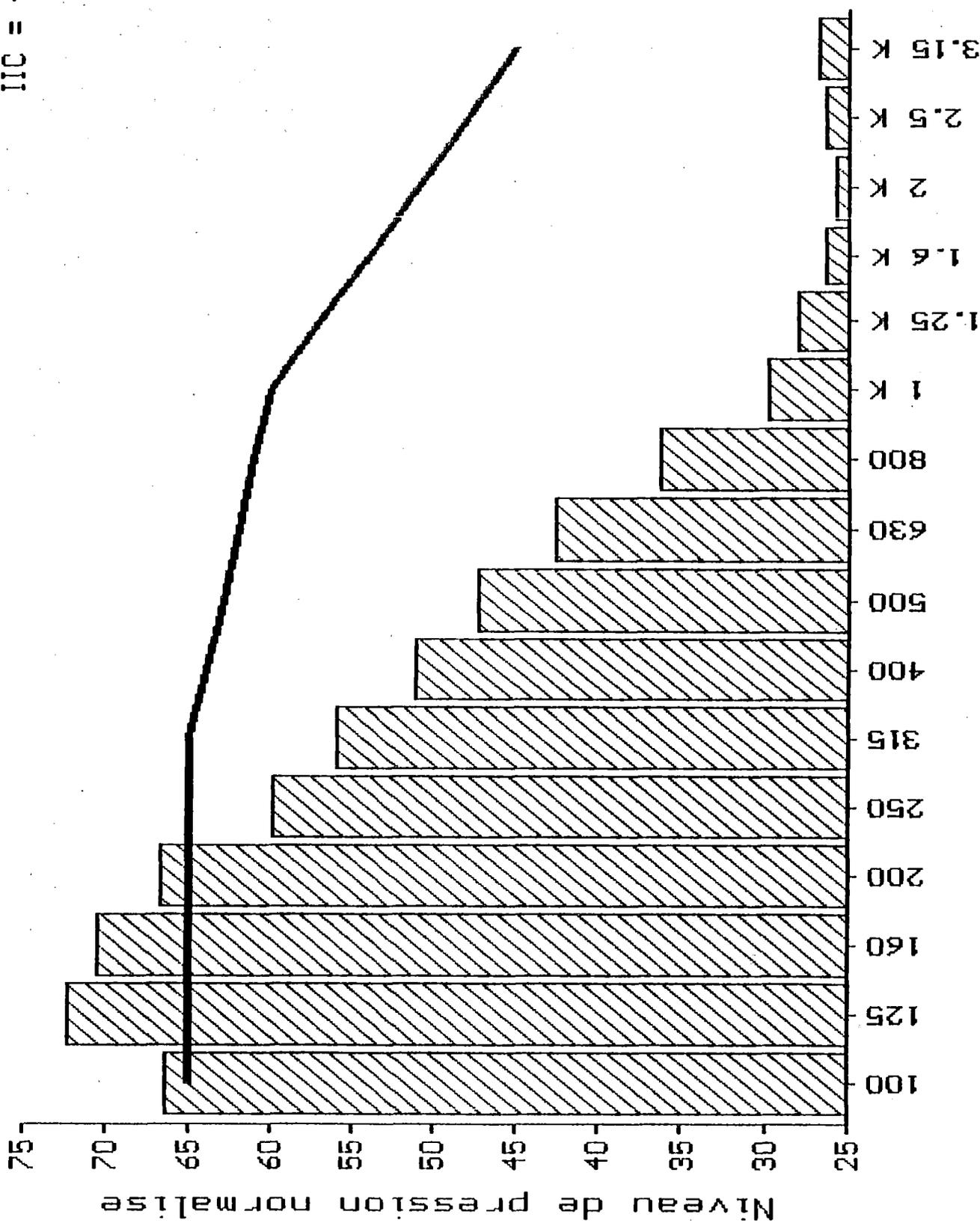
PM-E13, 30/10/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
----------------	----------

100	65.3
125	73.0
160	73.9
200	70.1
250	62.9
315	60.9
400	58.2
500	52.4
630	48.4
800	41.3
1 K	37.0
1.25 K	35.4
1.6 K	32.9
2 K	29.7
2.5 K	27.9
3.15 K	26.7

Echant.	13
IIC	46

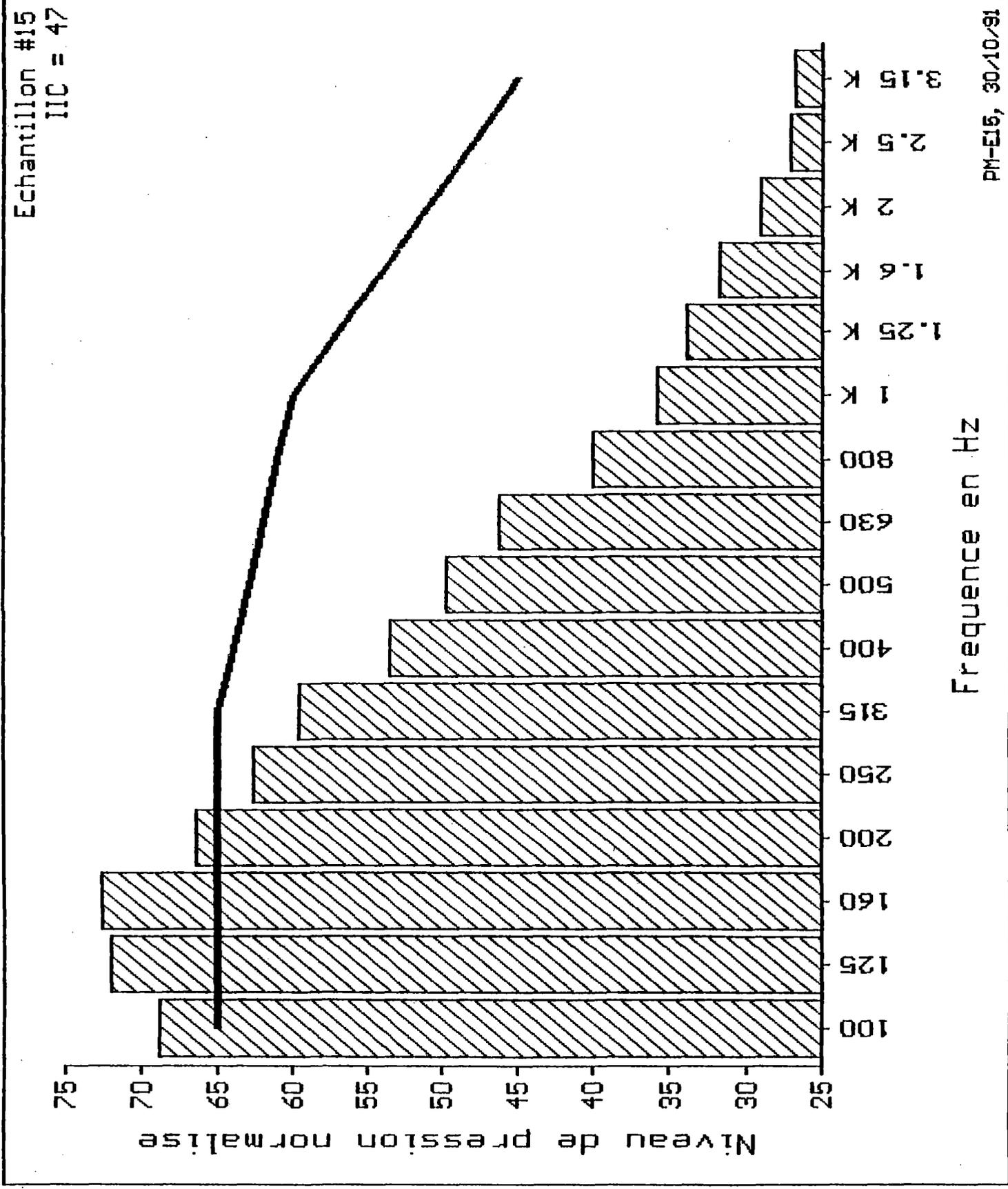
Echantillon #14
IIC = 47



Frequence en Hz

PM-E14, 30/10/91

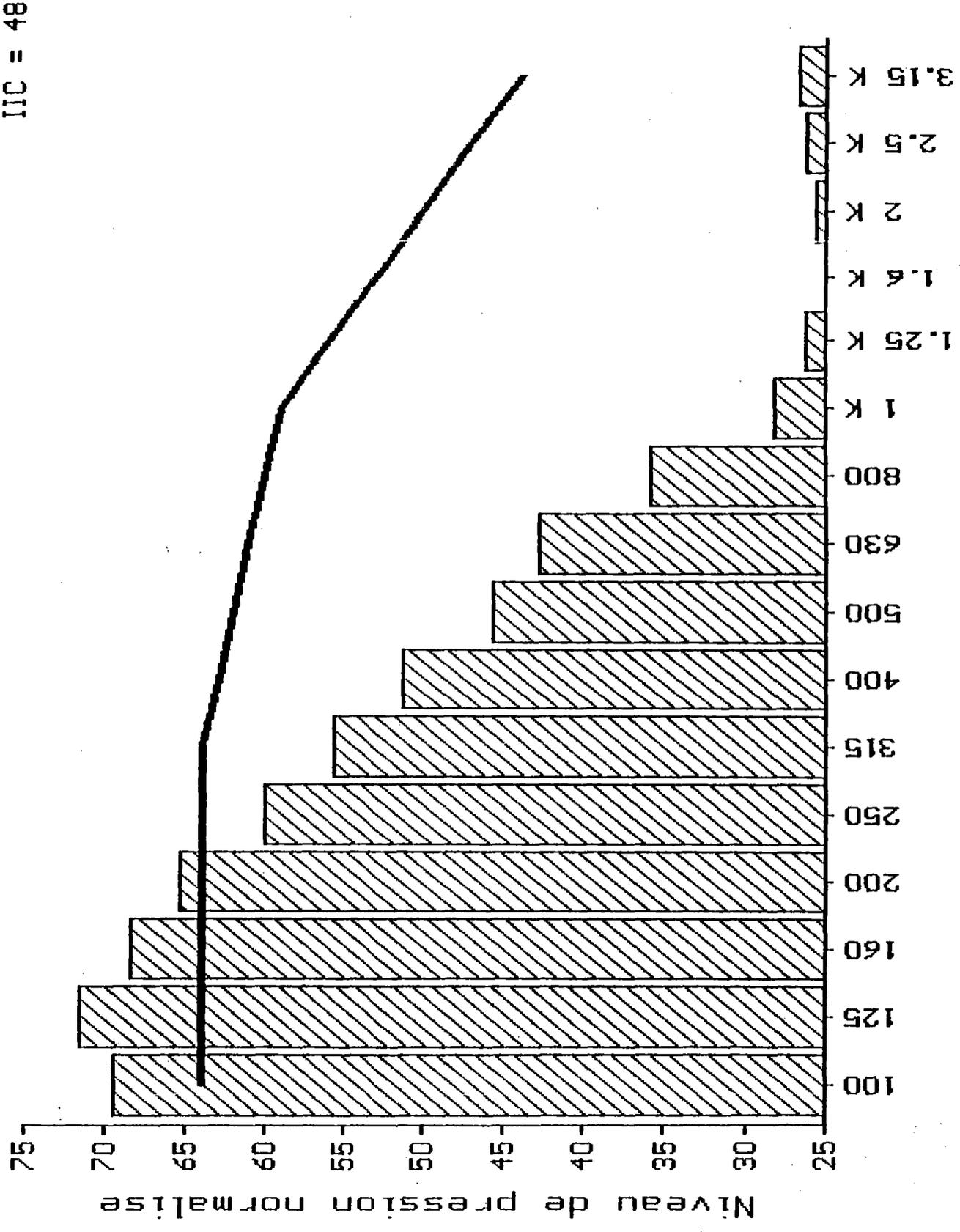
----- Frequence (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	66.5
125	72.3
160	70.6
200	66.8
250	59.9
315	56.1
400	51.1
500	47.4
630	42.7
800	36.3
1 K	29.8
1.25 K	28.0
1.6 K	26.5
2 K	25.7
2.5 K	26.3
3.15 K	26.9
Echant.	14
IIC	47



PM-E15, 30/10/91

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	68.8
125	72.0
160	72.6
200	66.3
250	62.5
315	59.7
400	53.5
500	49.8
630	46.4
800	40.0
1 K	35.9
1.25 K	34.0
1.6 K	31.8
2 K	29.0
2.5 K	27.2
3.15 K	26.9
Echant.	15
IIC	47

Echantillon #16
IIC = 48



Frequence en Hz

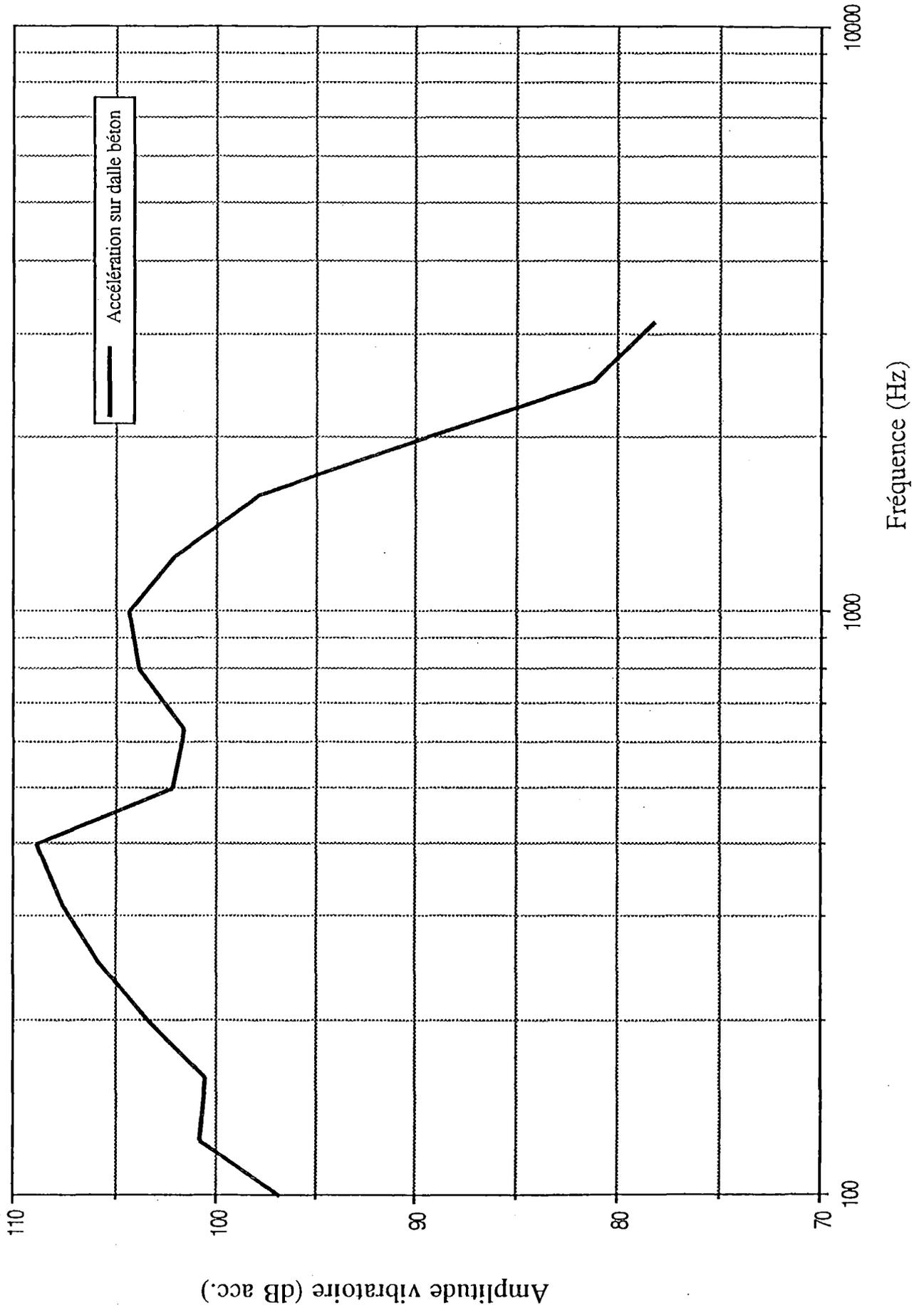
PM-EI6, 30/10/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	69.3
125	71.4
160	68.5
200	65.4
250	60.1
315	55.7
400	51.3
500	45.7
630	42.8
800	35.9
1 K	28.1
1.25 K	26.2
1.6 K	25.0
2 K	25.6
2.5 K	26.2
3.15 K	26.8
Echant.	16
IIC	48

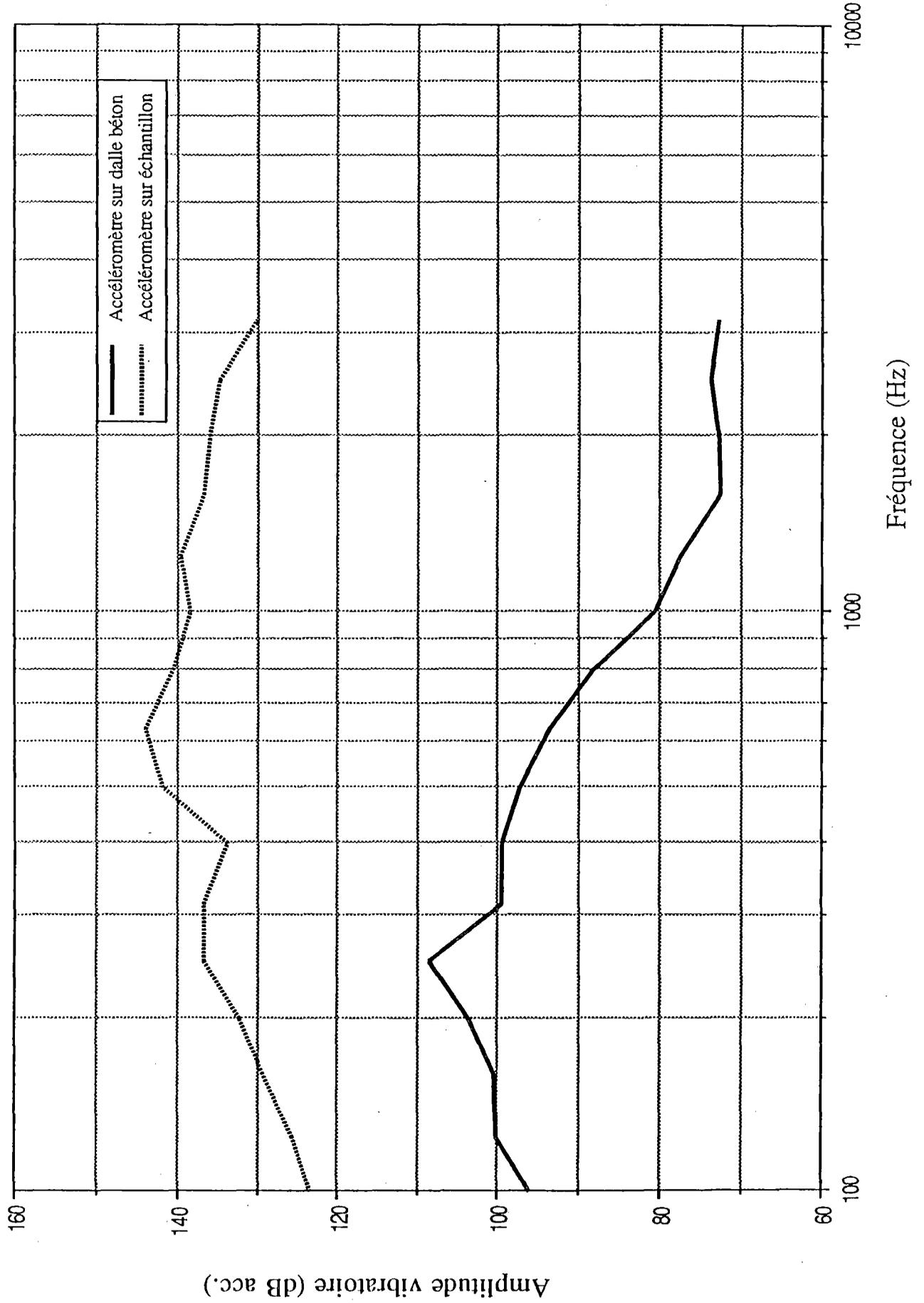
ANNEXE 3

Graphiques d'amplitude vibratoire
concernant les différents échantillons
de planchers flottants

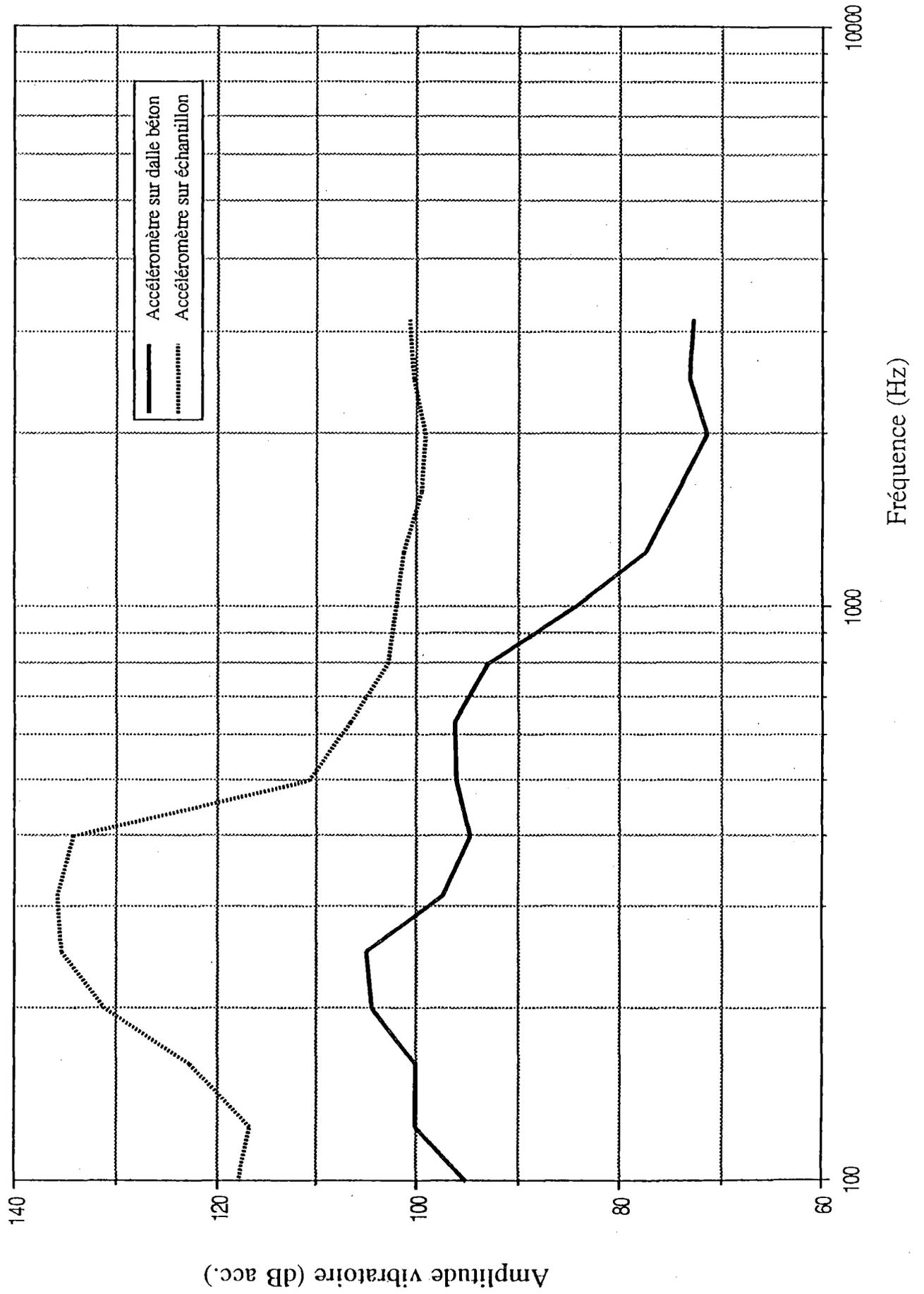
GRAPHIQUE N°0: Sans échantillon de plancher, marteau placé longitudinalement sur la dalle de béton



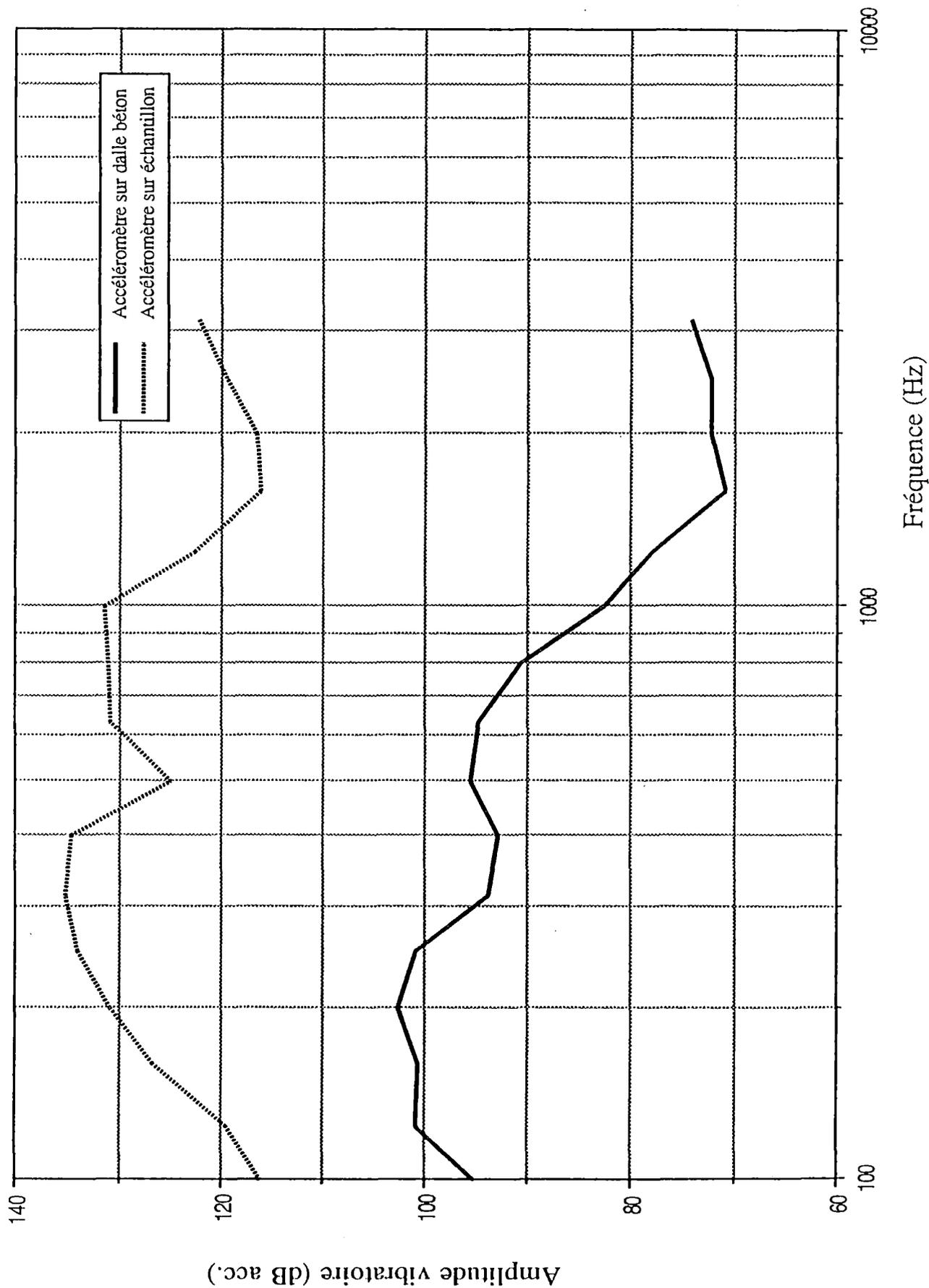
GRAPHIQUE N°1: Échantillon de plancher #1, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



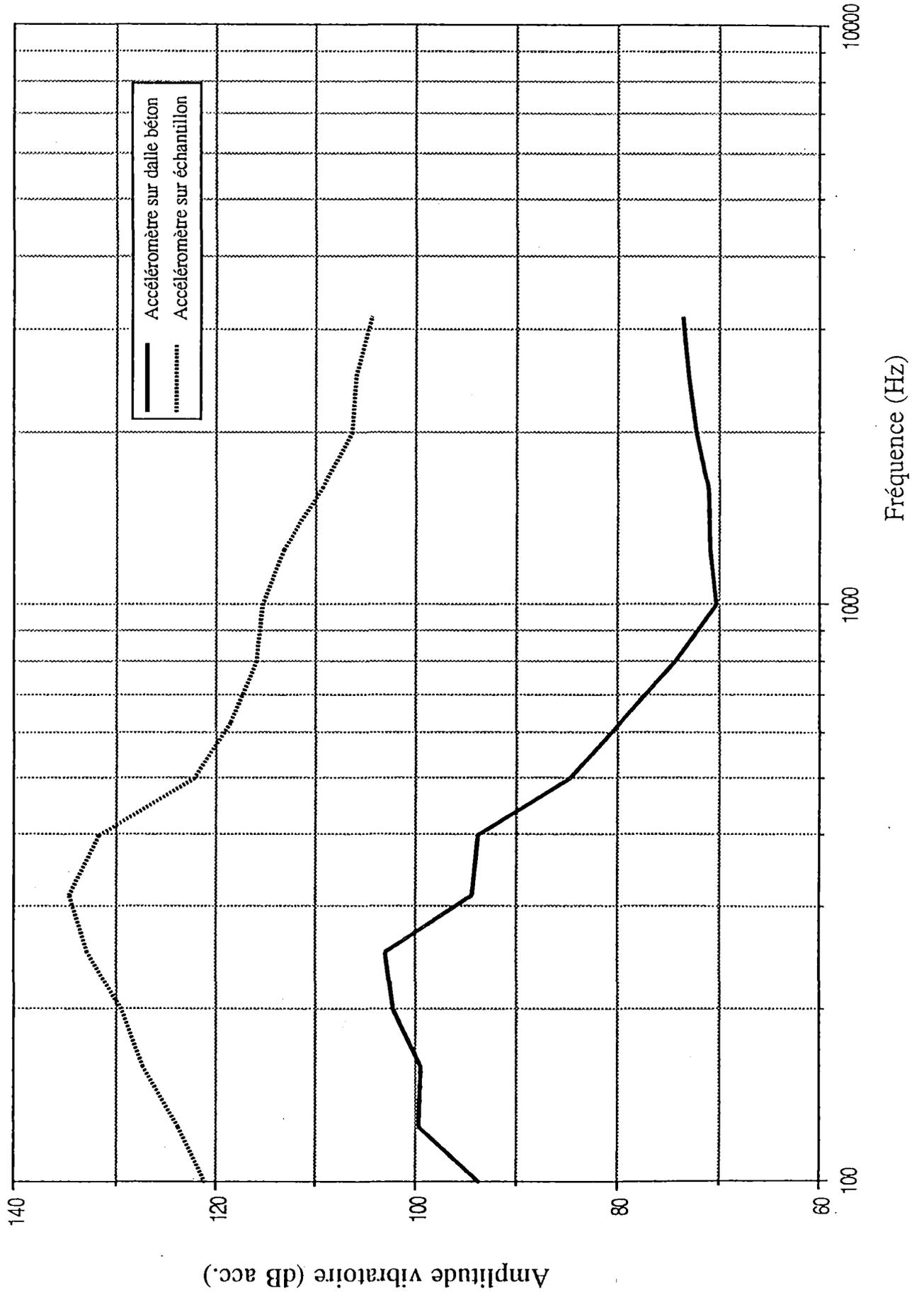
GRAPHIQUE N°2: Échantillon de plancher #2, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



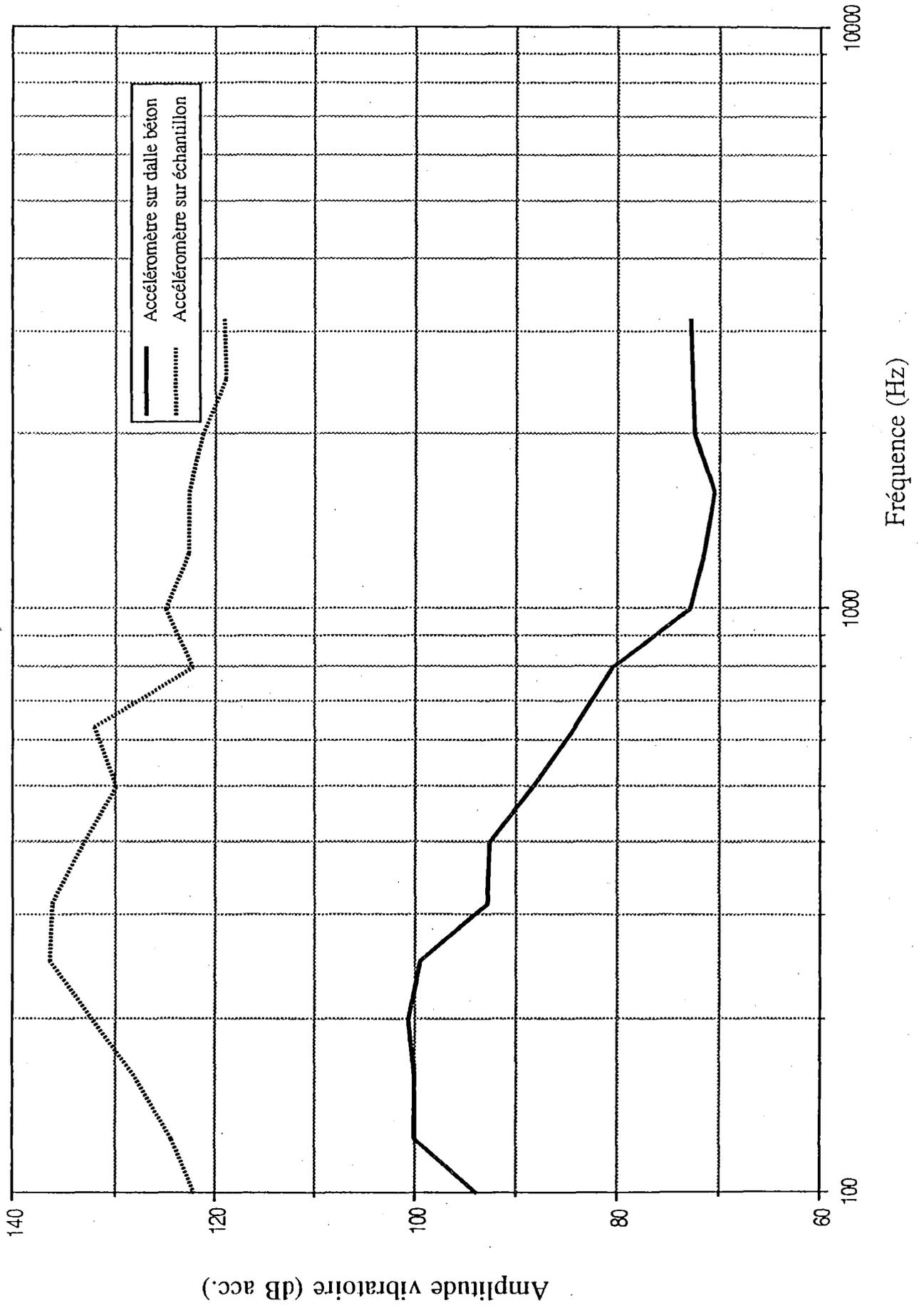
GRAPHIQUE N°3: Échantillon de plancher de plancher #3, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



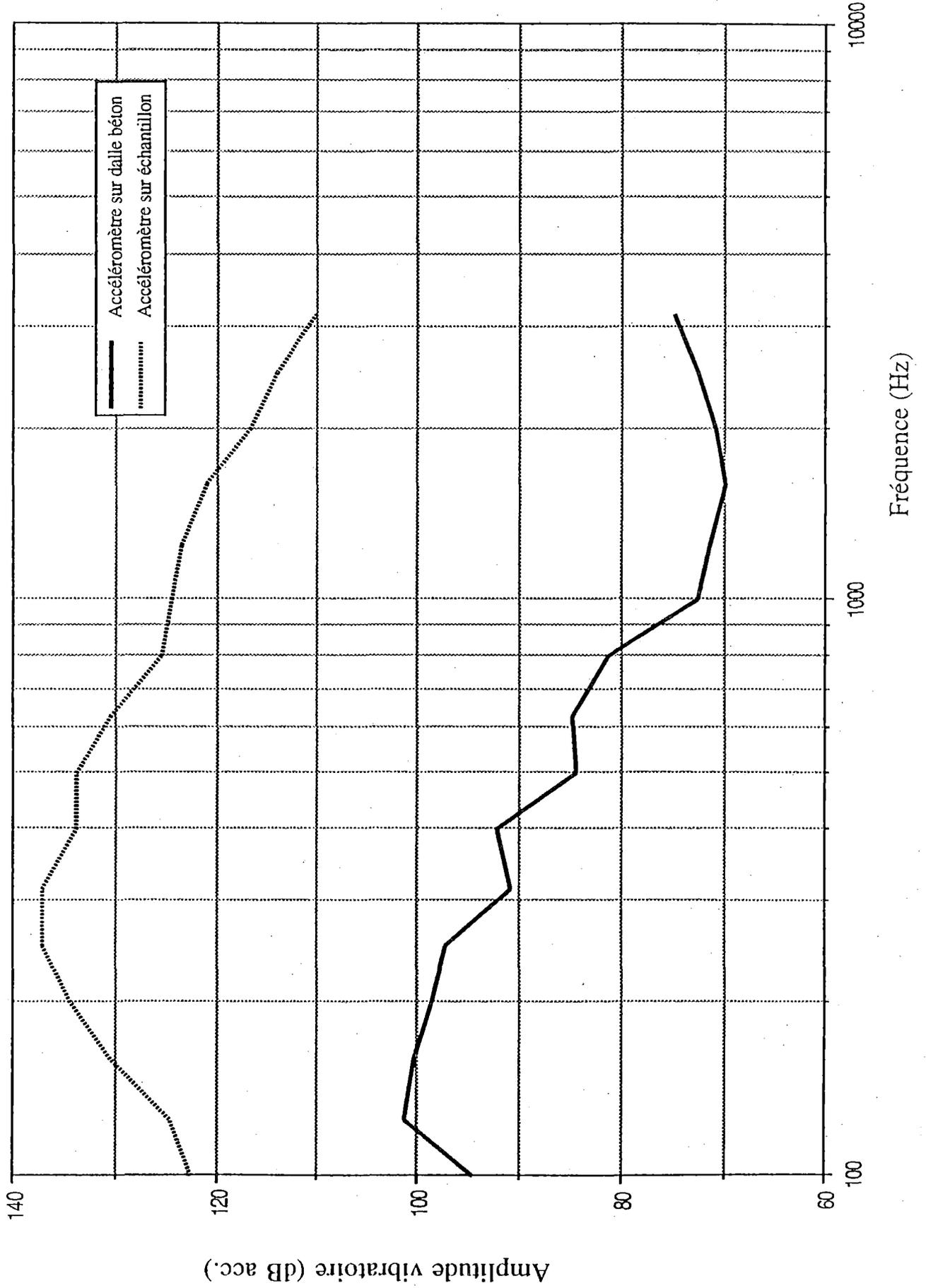
GRAPHIQUE N°4: Échantillon de plancher #4, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



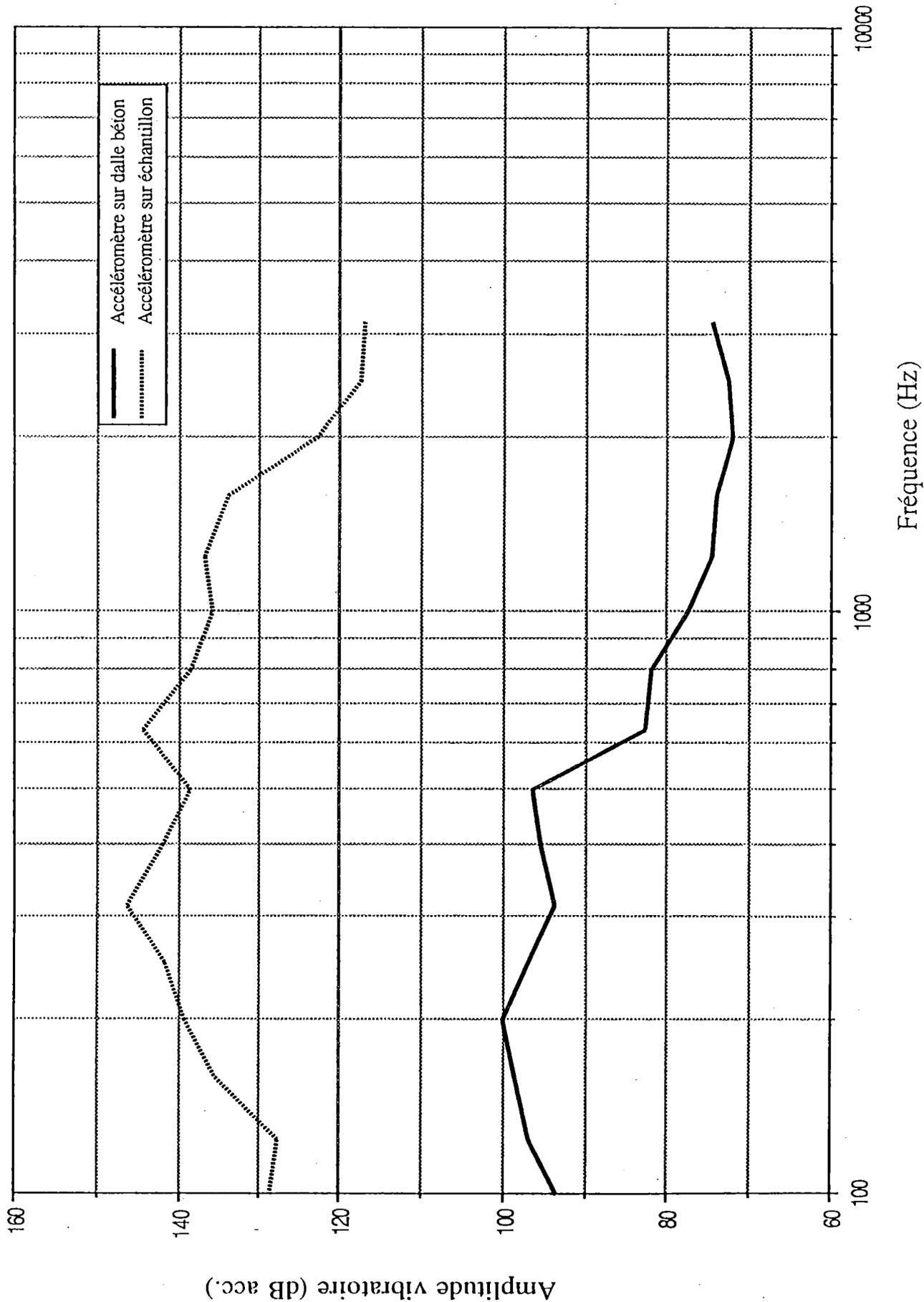
GRAPHIQUE N°5: Échantillon de plancher #5, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



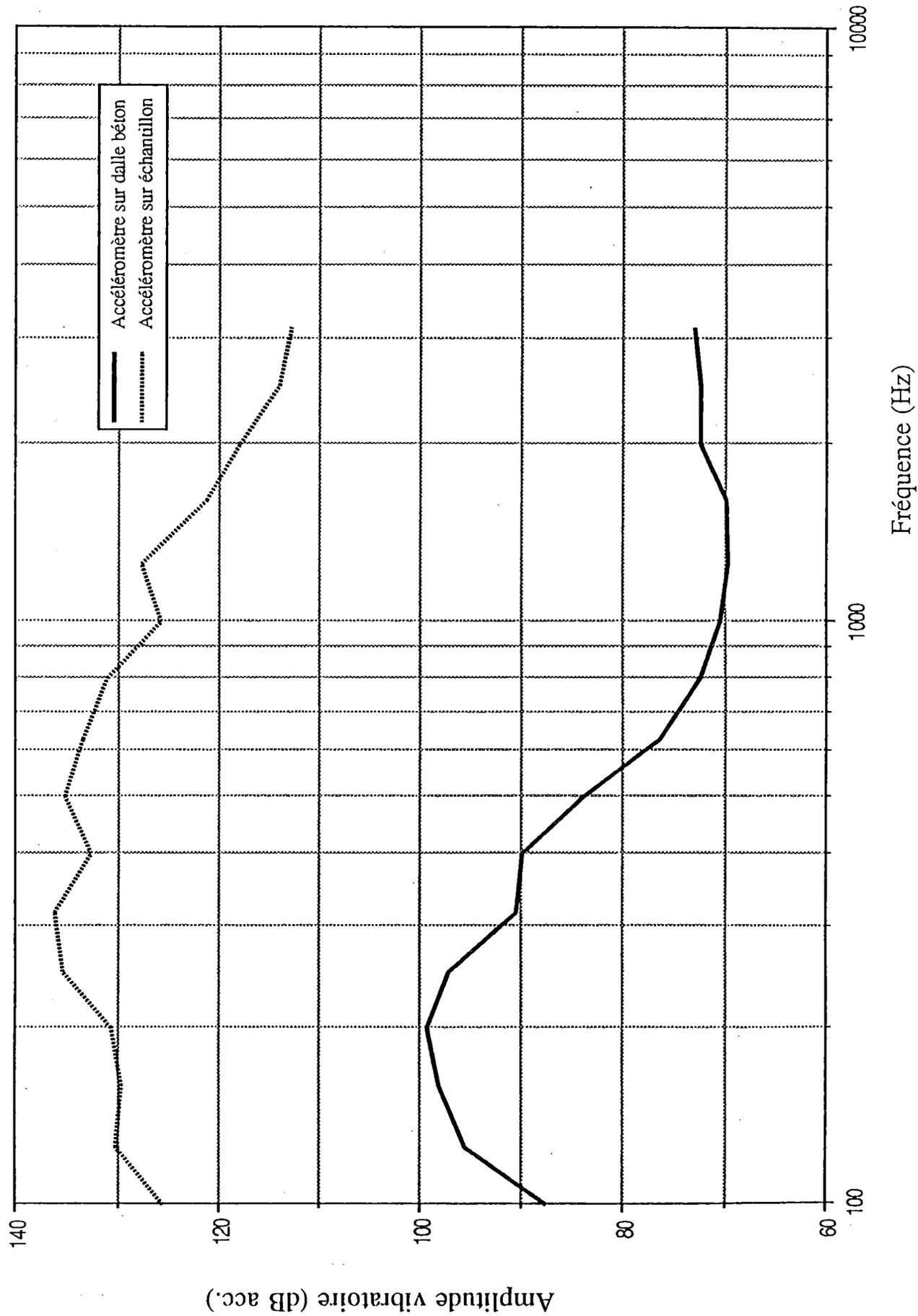
GRAPHIQUE N°6: Échantillon de plancher #6, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



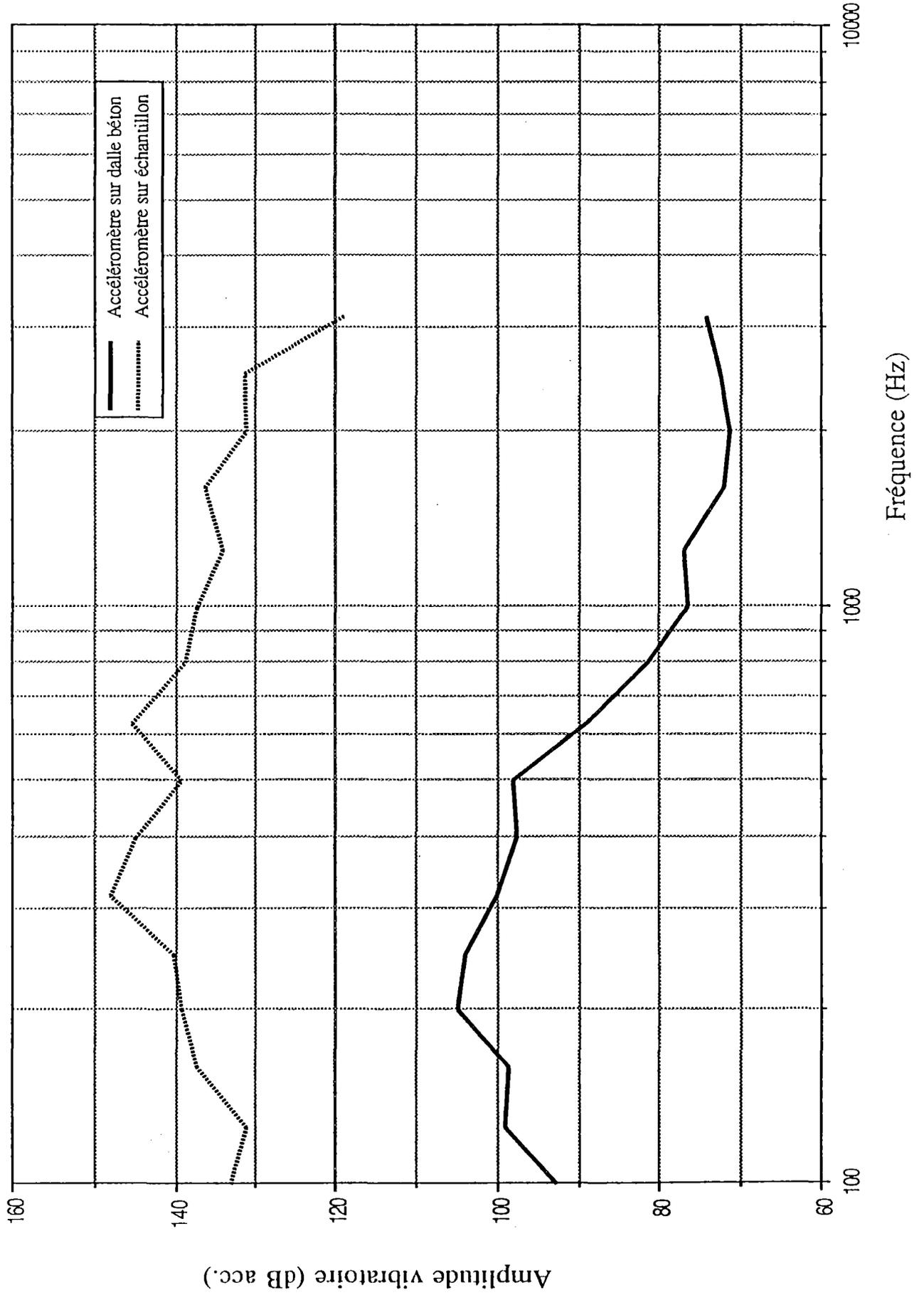
GRAPHIQUE N°7: Échantillon de plancher #7, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



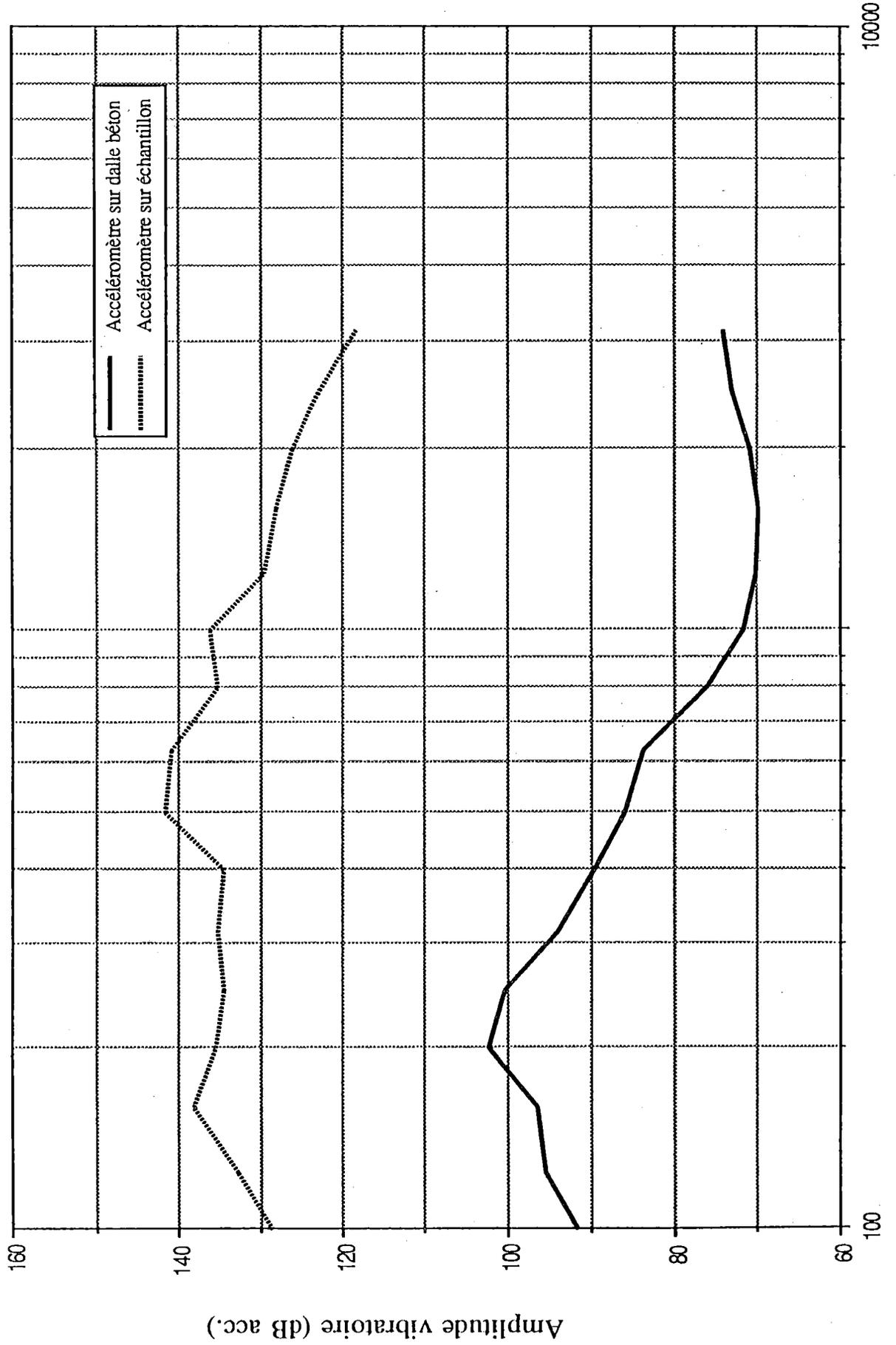
GRAPHIQUE N°8: Échantillon de plancher #8, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



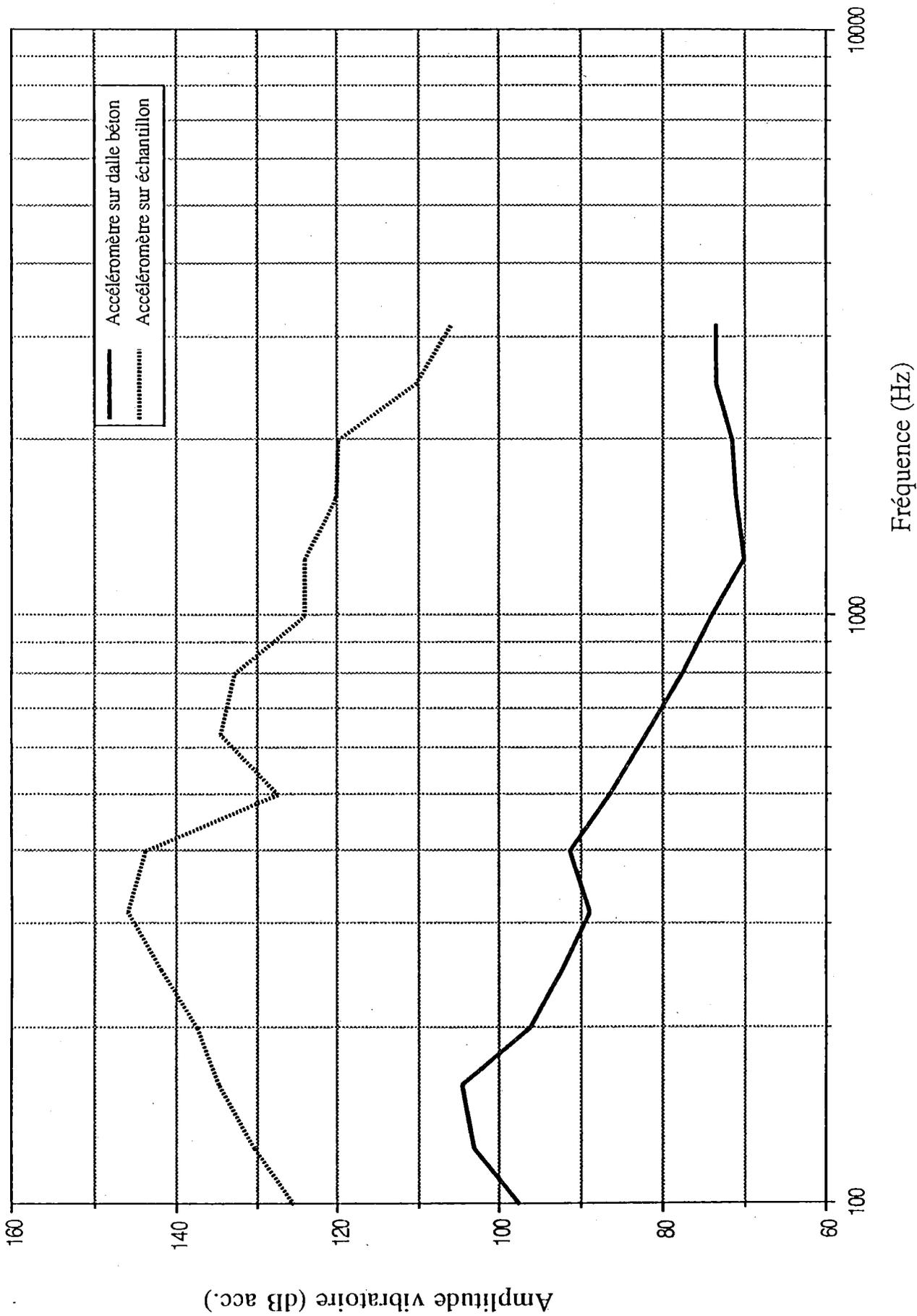
GRAPHIQUE N°9: Échantillon de plancher #9, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



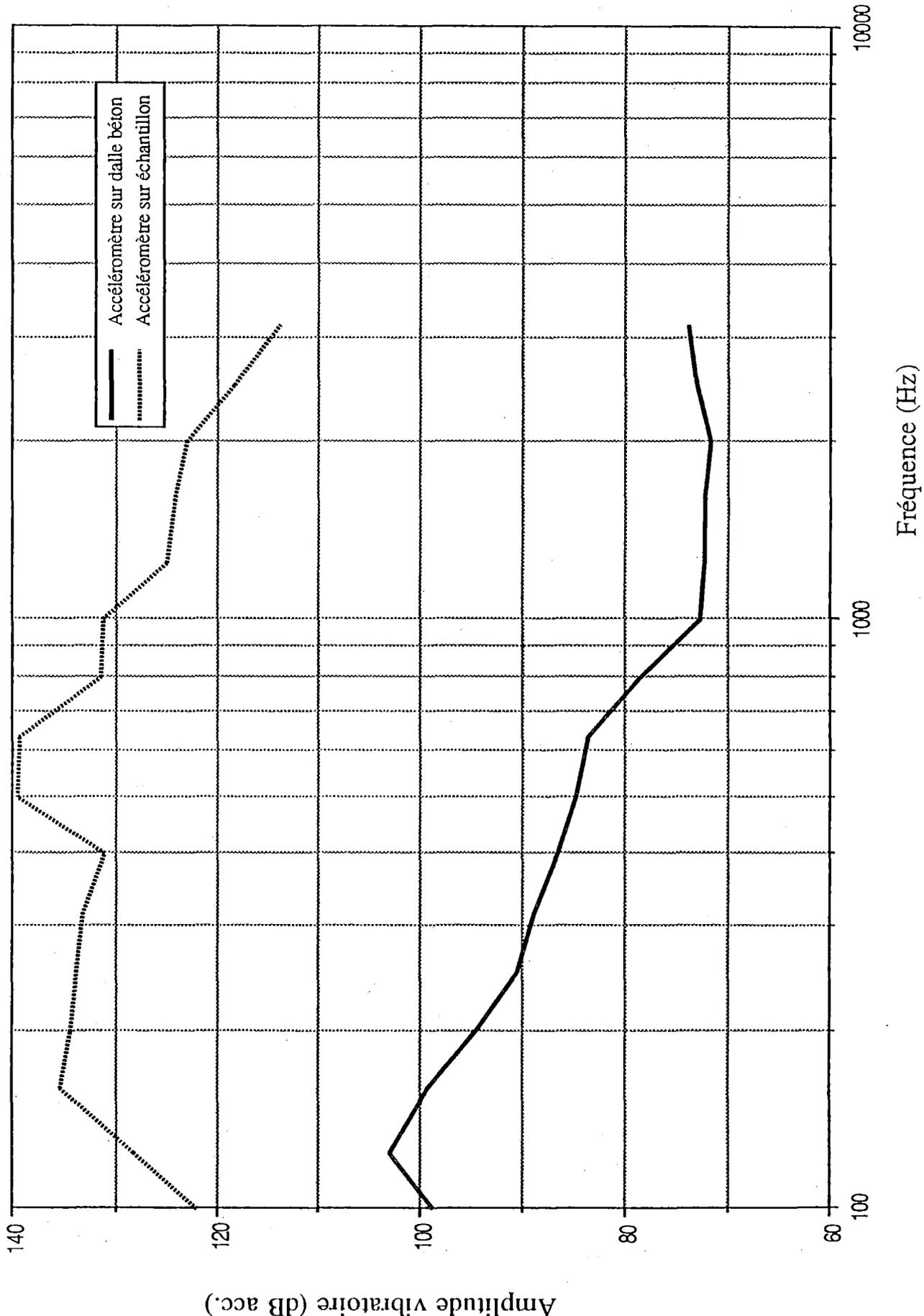
GRAPHIQUE N°10: Échantillon de plancher de plancher #10, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



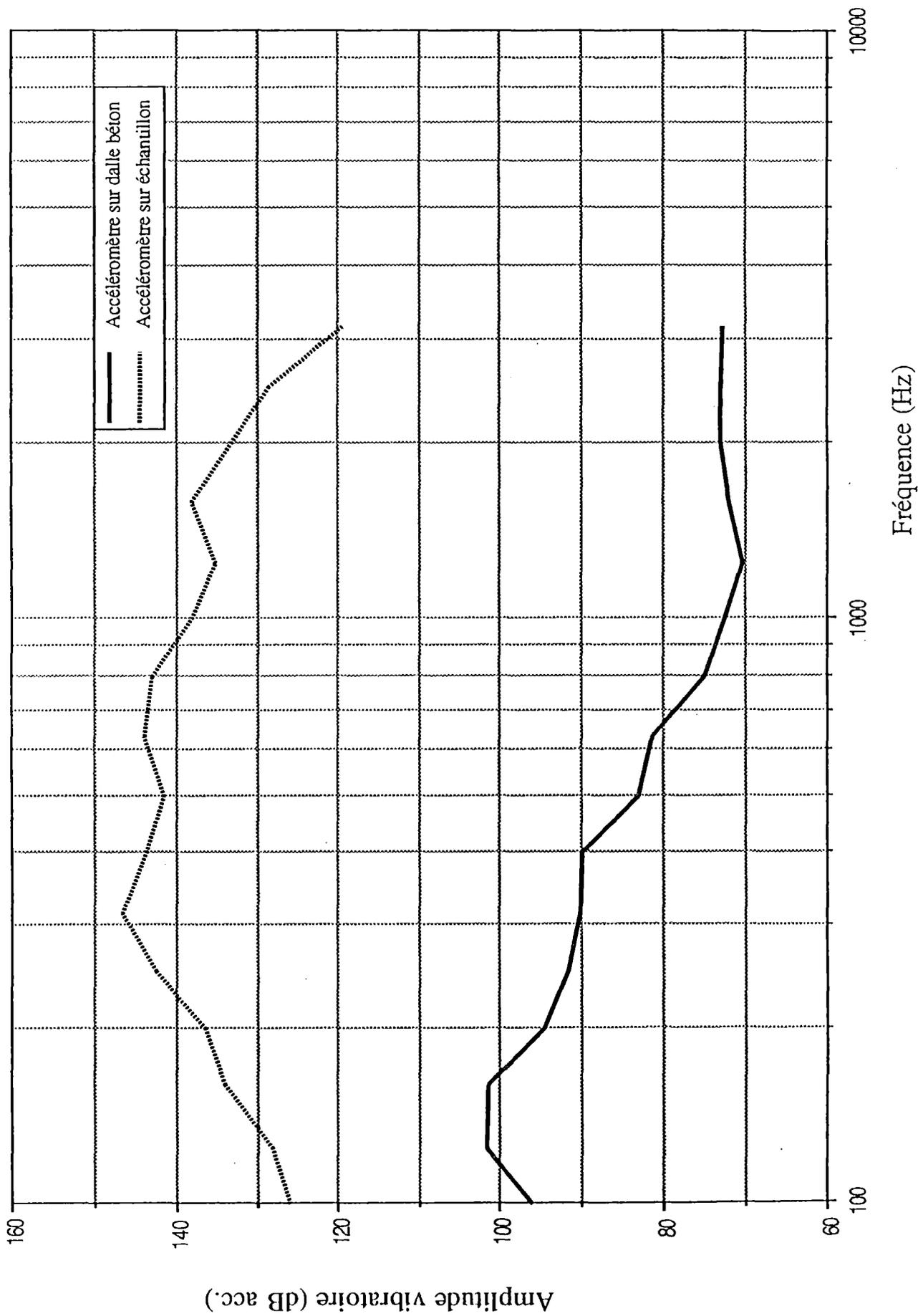
GRAPHIQUE N°11: Échantillon de plancher #11, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



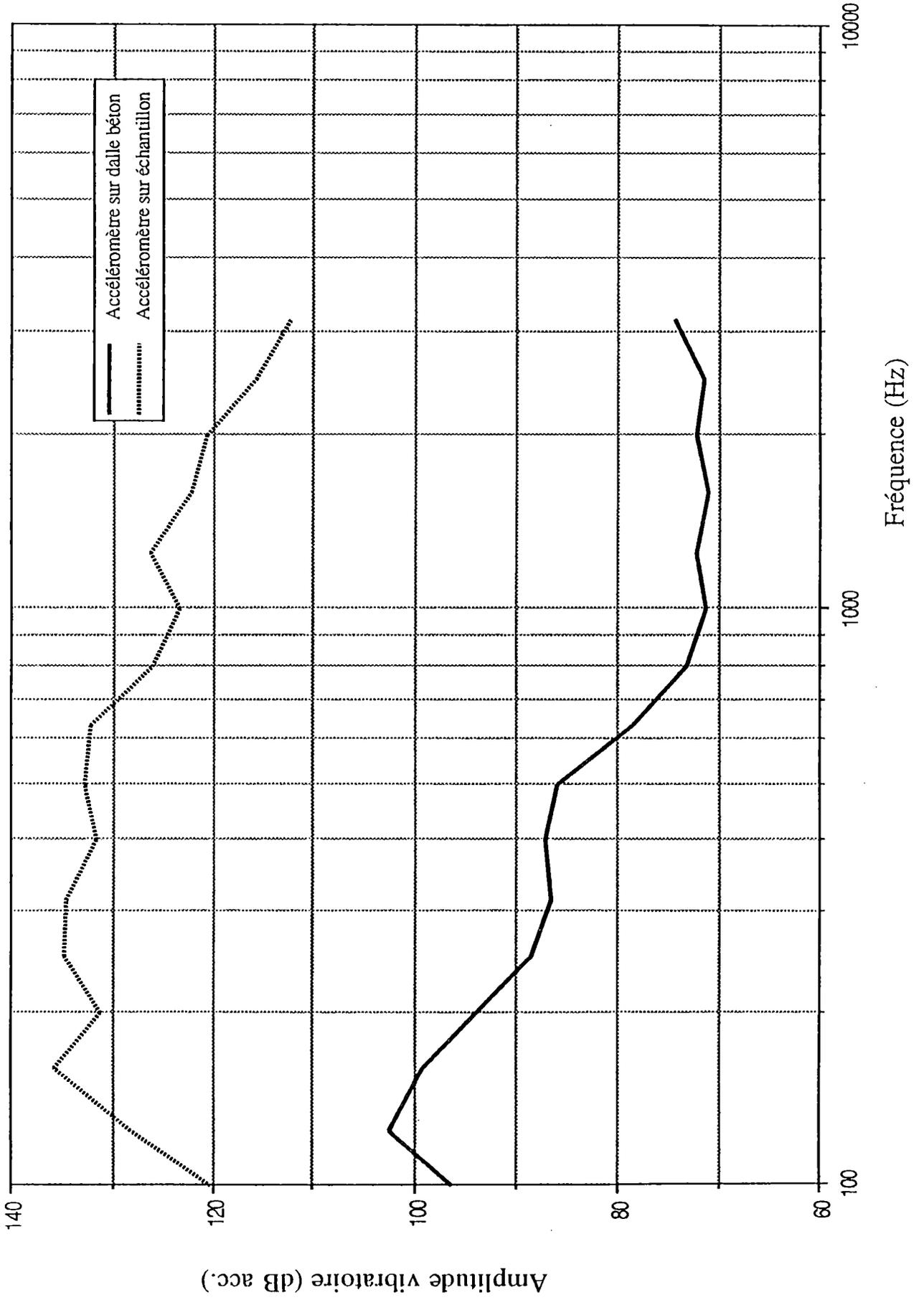
GRAPHIQUE N°12: Échantillon de plancher #12, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



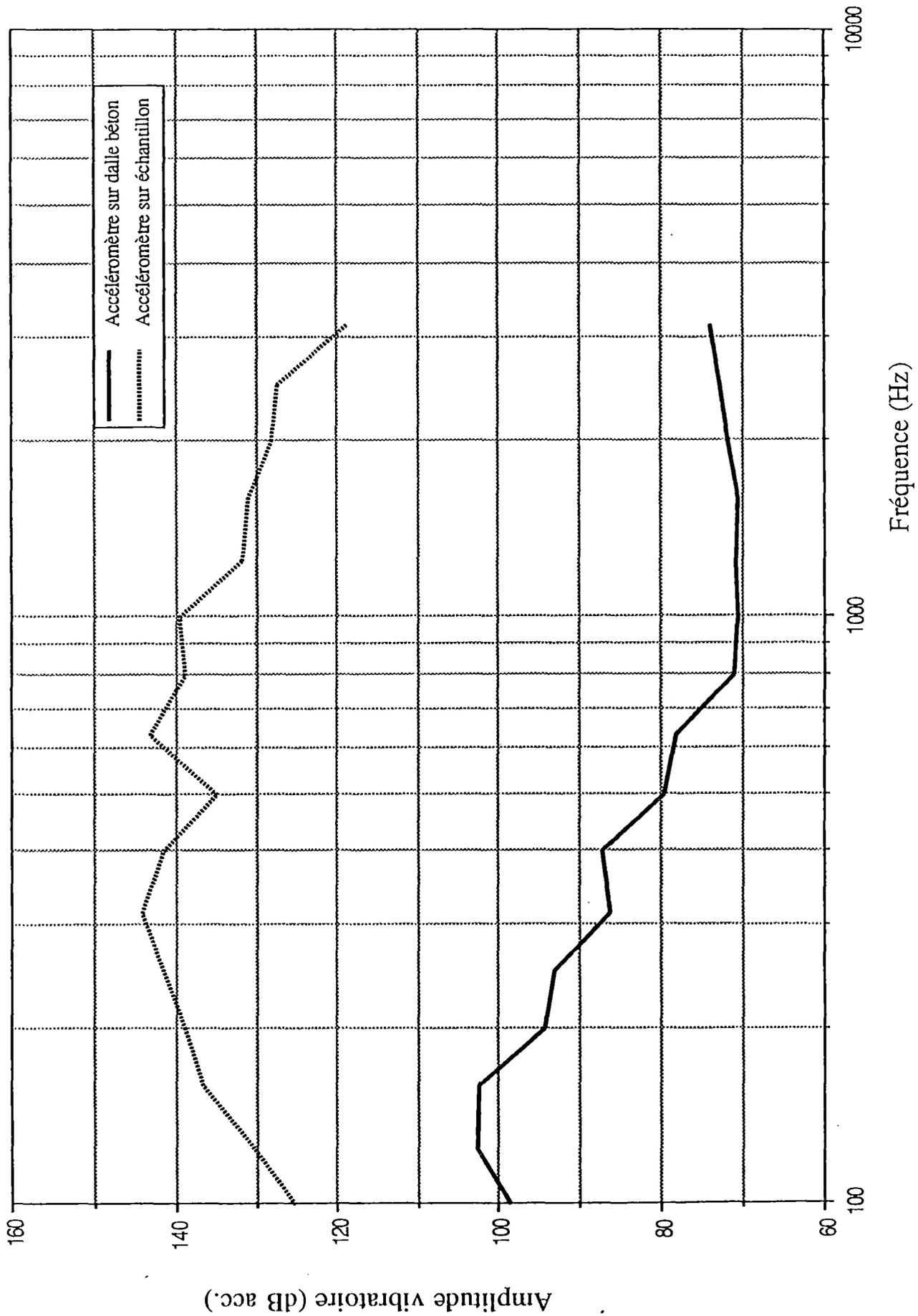
GRAPHIQUE N°13: Échantillon de plancher #13, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



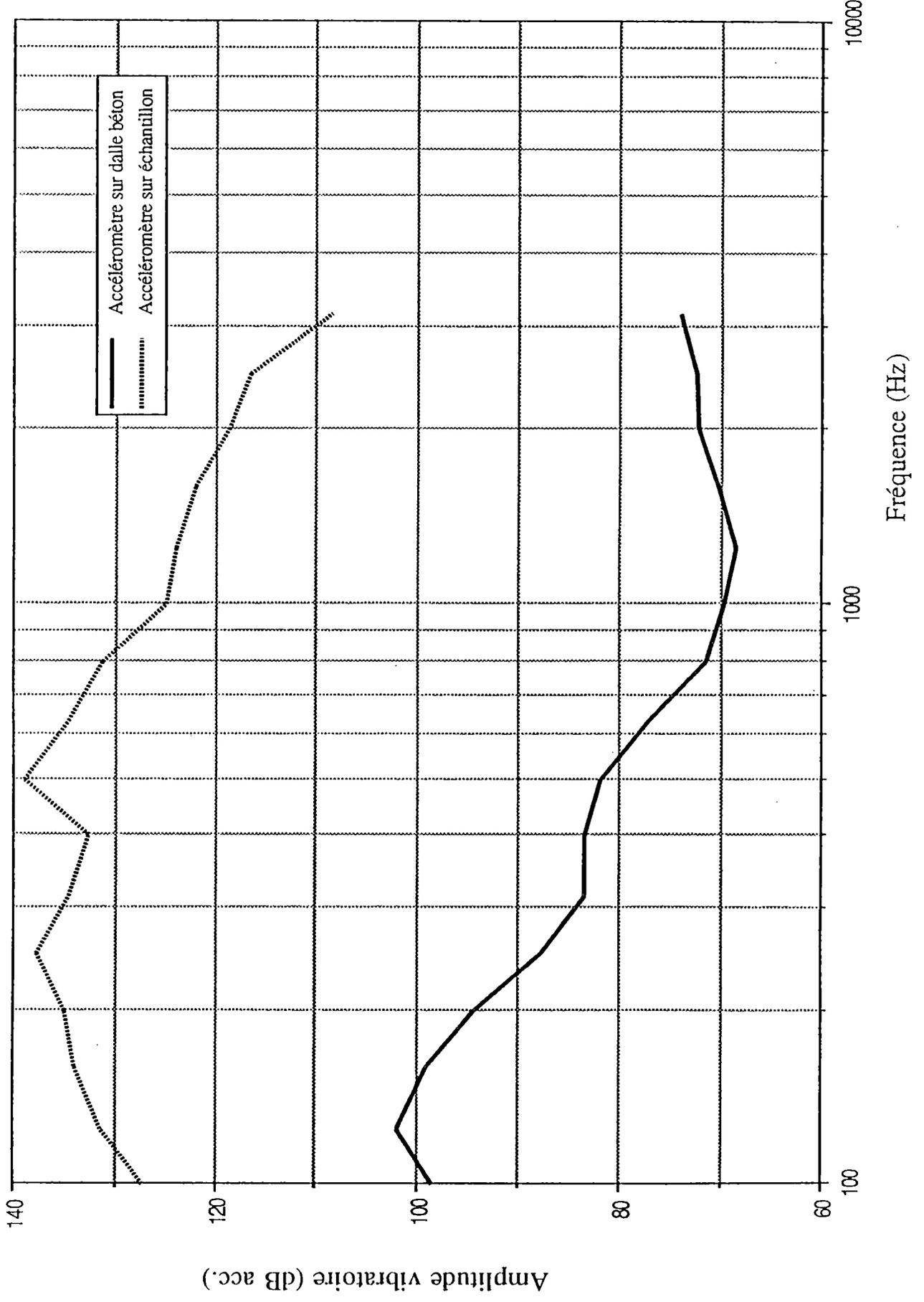
GRAPHIQUE N°14: Échantillon de plancher #14, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



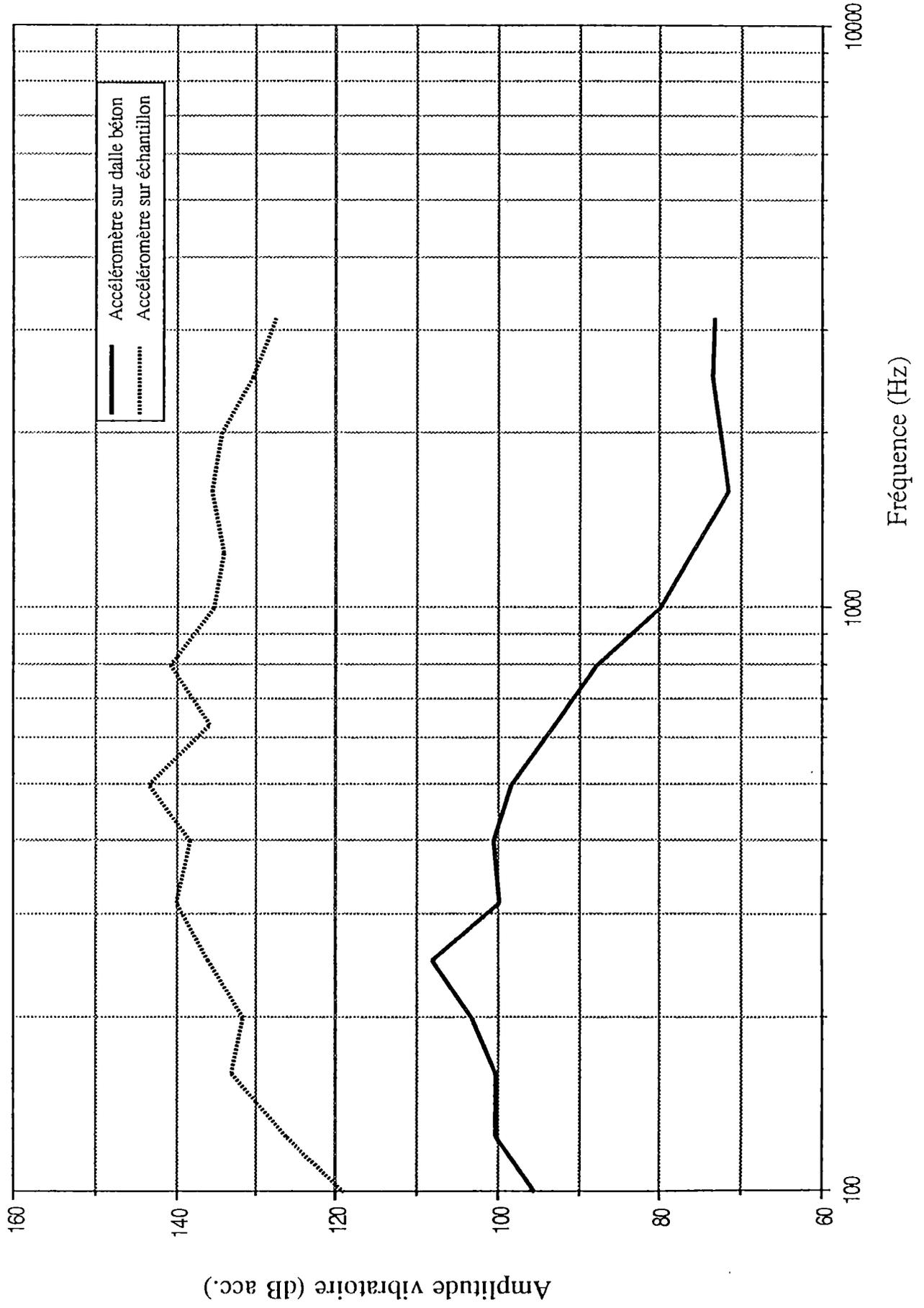
GRAPHIQUE N°15: Échantillon de plancher #15, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



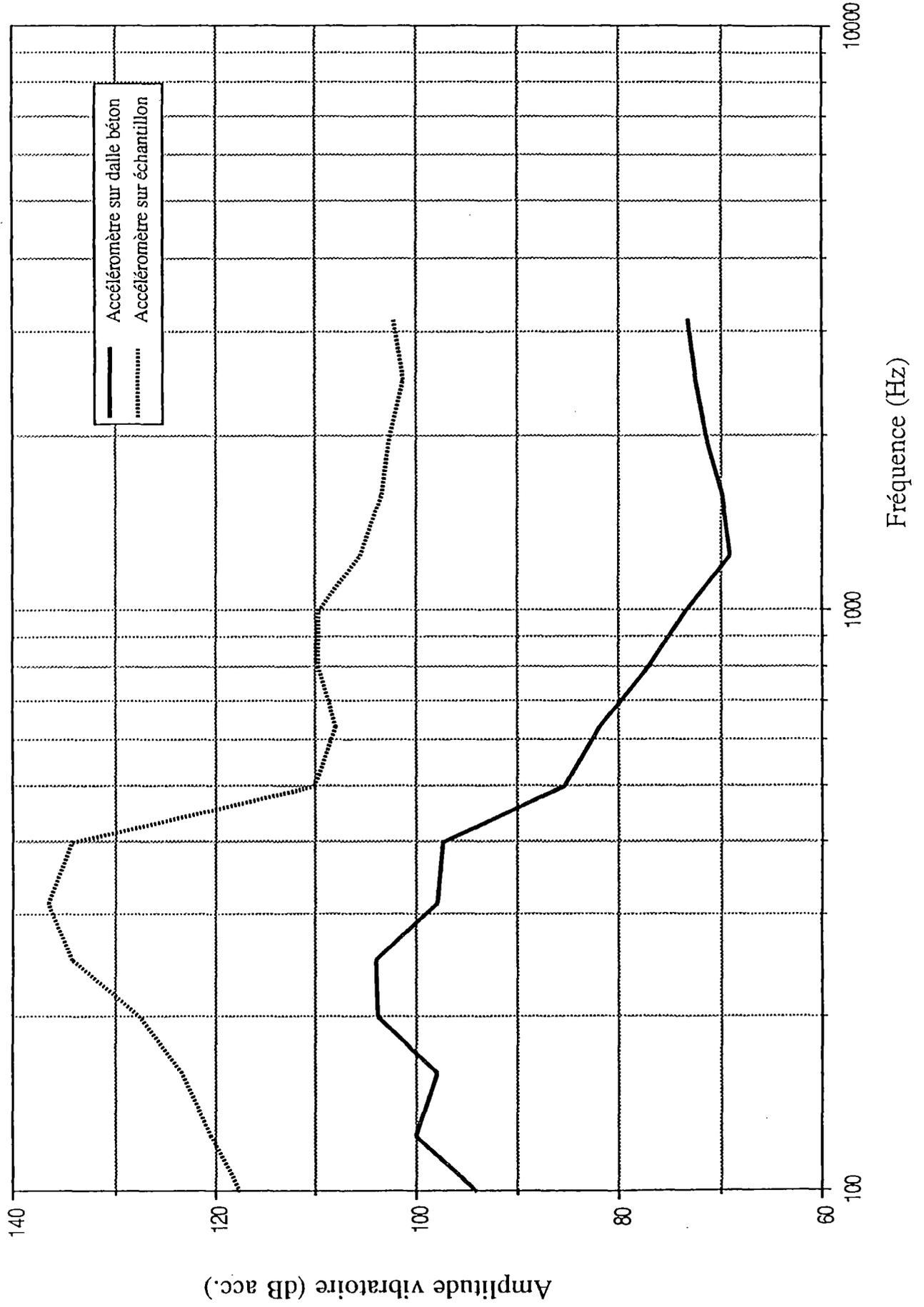
GRAPHIQUE N°16: Échantillon de plancher de plancher #16, marteau placé longitudinalement sur l'échantillon



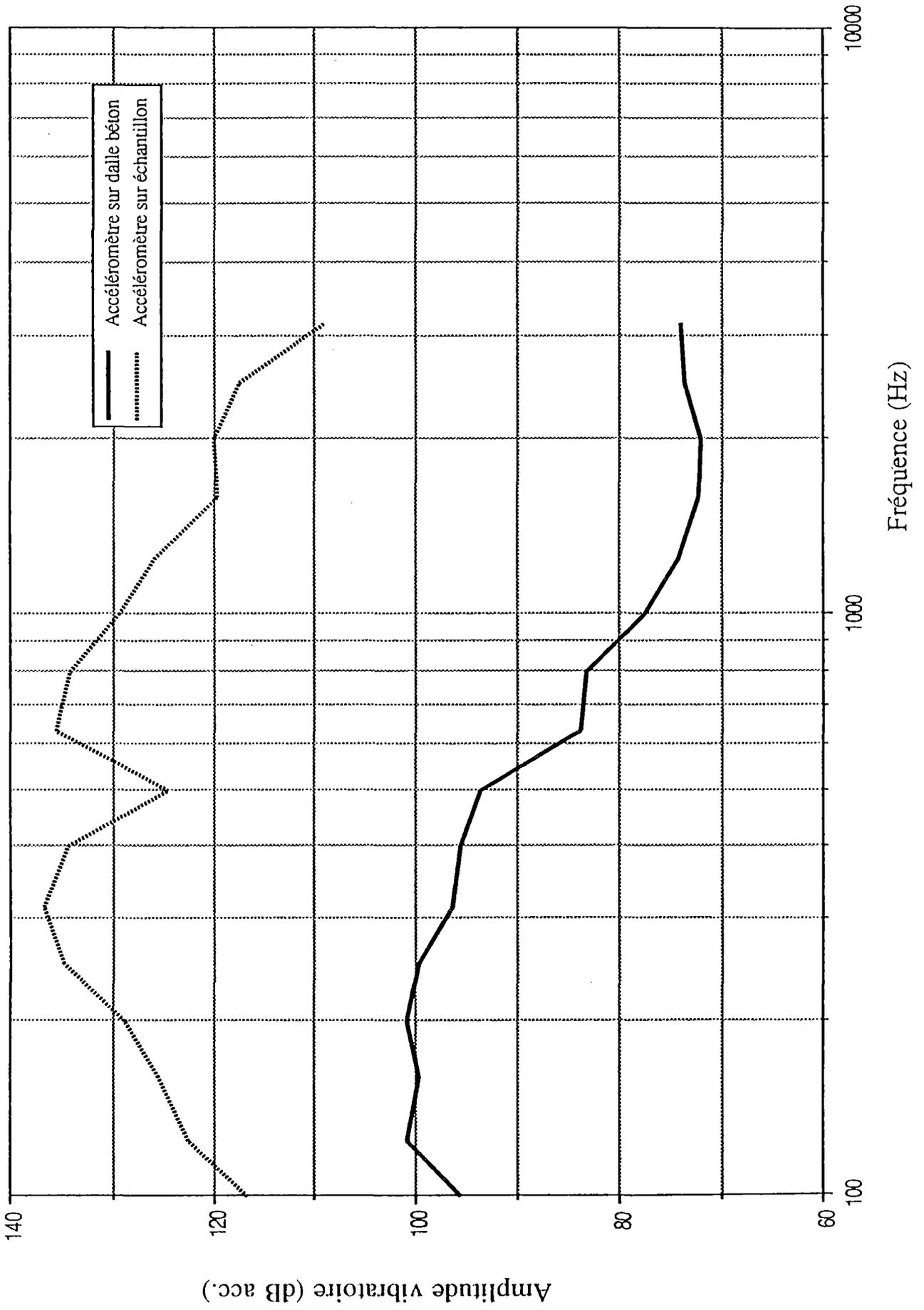
GRAPHIQUE N°17: Échantillon de plancher #1, marteau placé transversalement sur l'échantillon



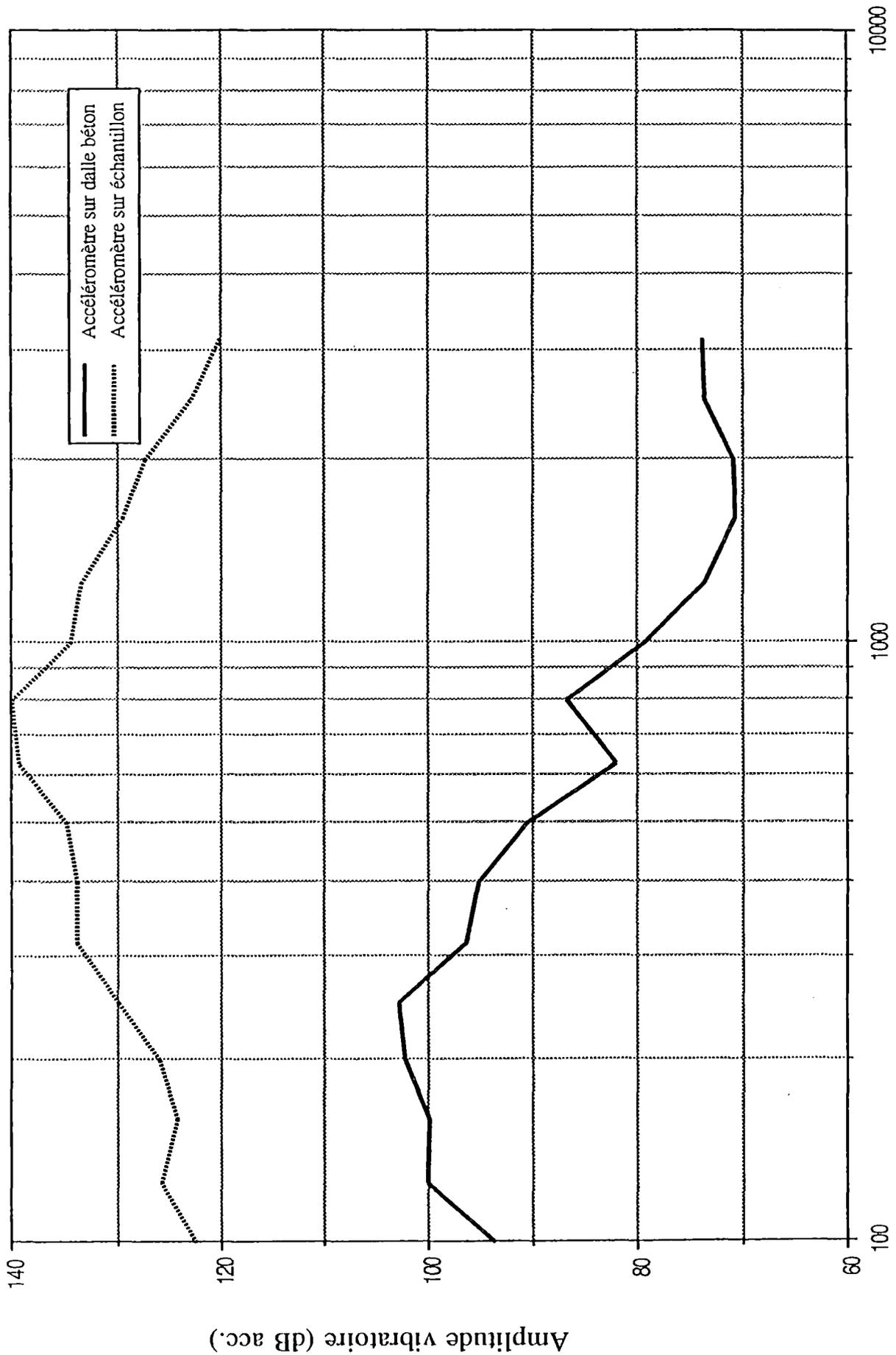
GRAPHIQUE N°18: Échantillon de plancher #2, marteau placé transversalement sur l'échantillon



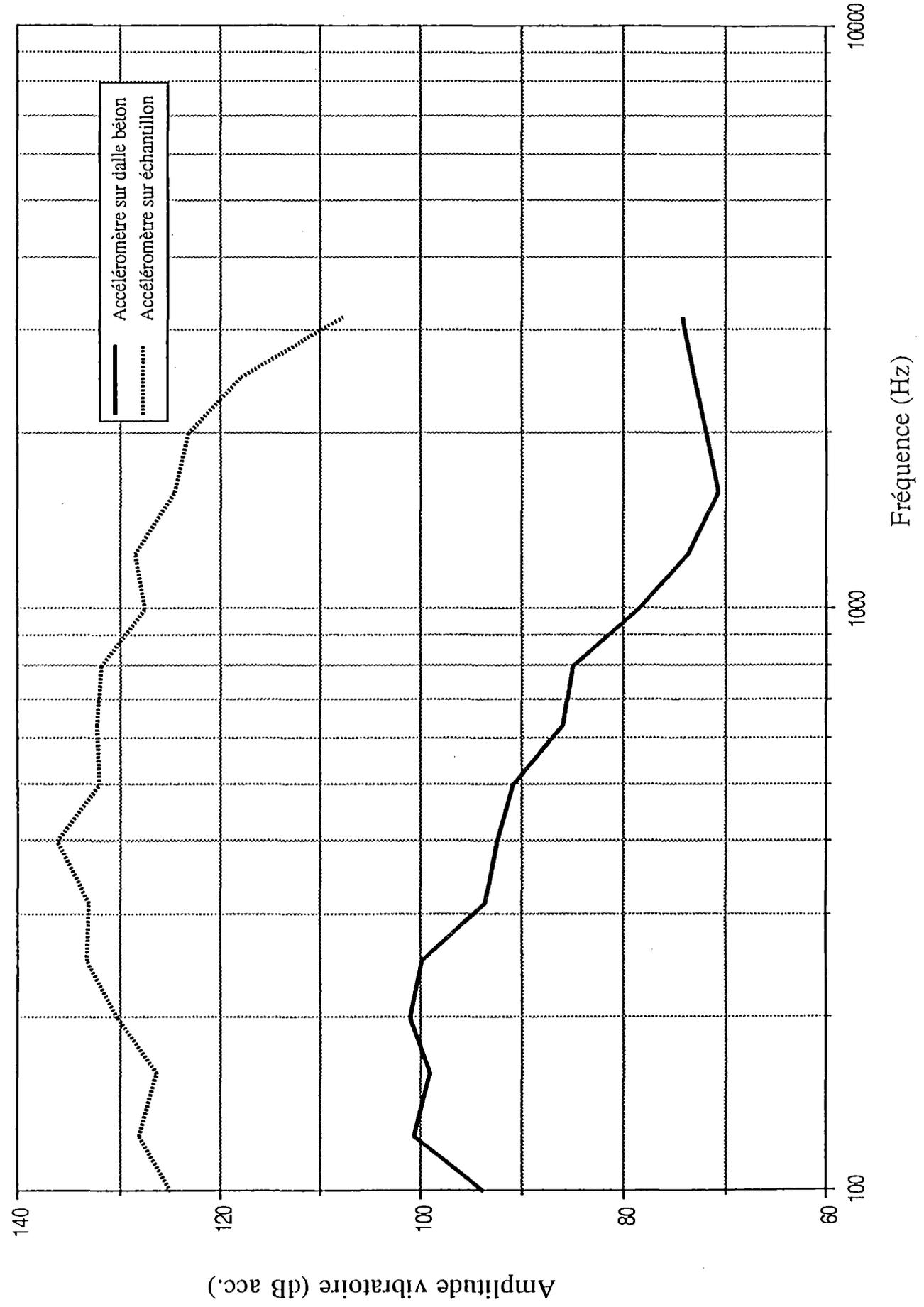
GRAPHIQUE N°19: Échantillon de plancher #3, marteau placé transversalement sur l'échantillon



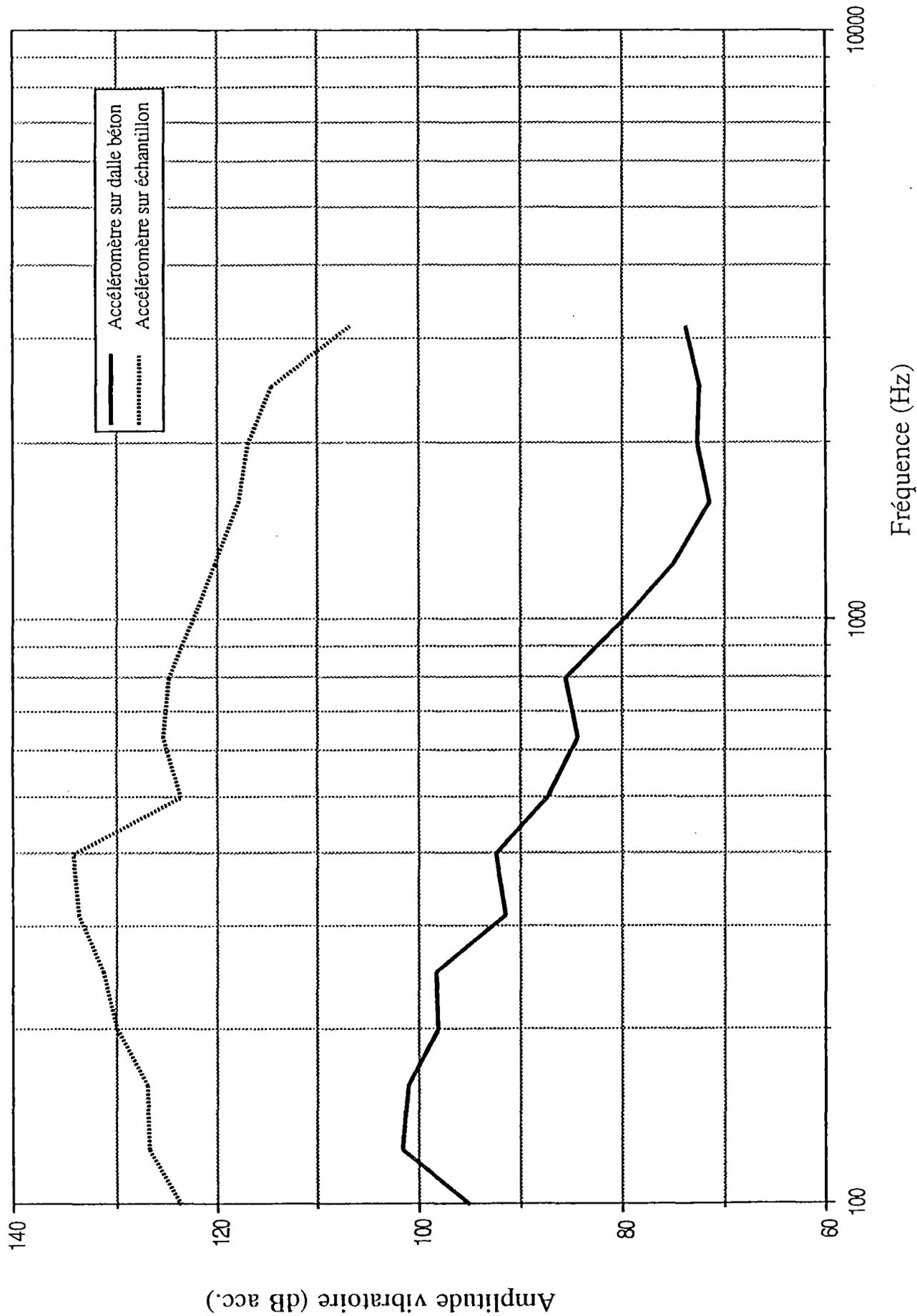
GRAPHIQUE N°20: Échantillon de plancher #4, marteau placé transversalement sur l'échantillon



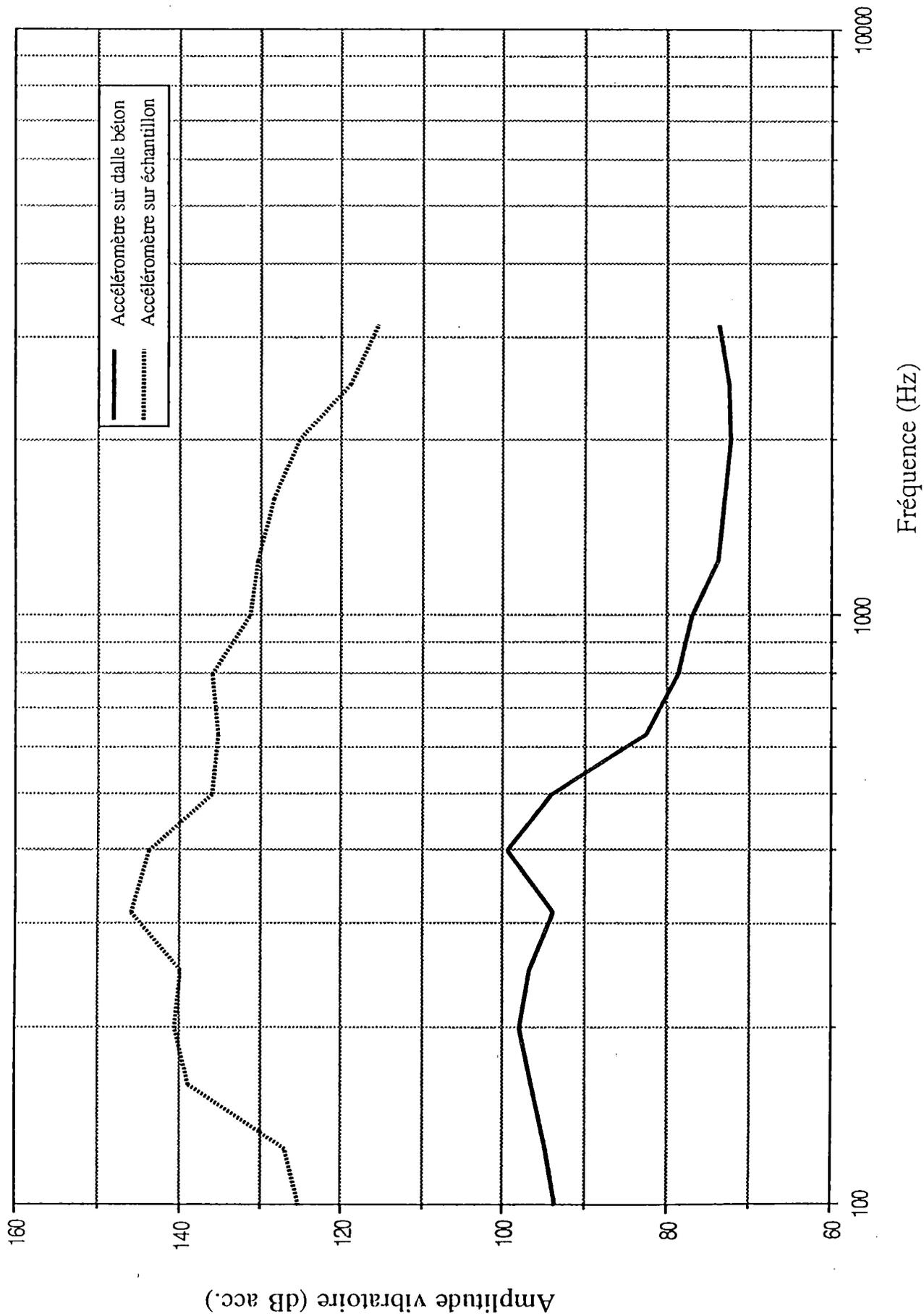
GRAPHIQUE N°21: Échantillon de plancher #5, marteau placé transversalement sur l'échantillon



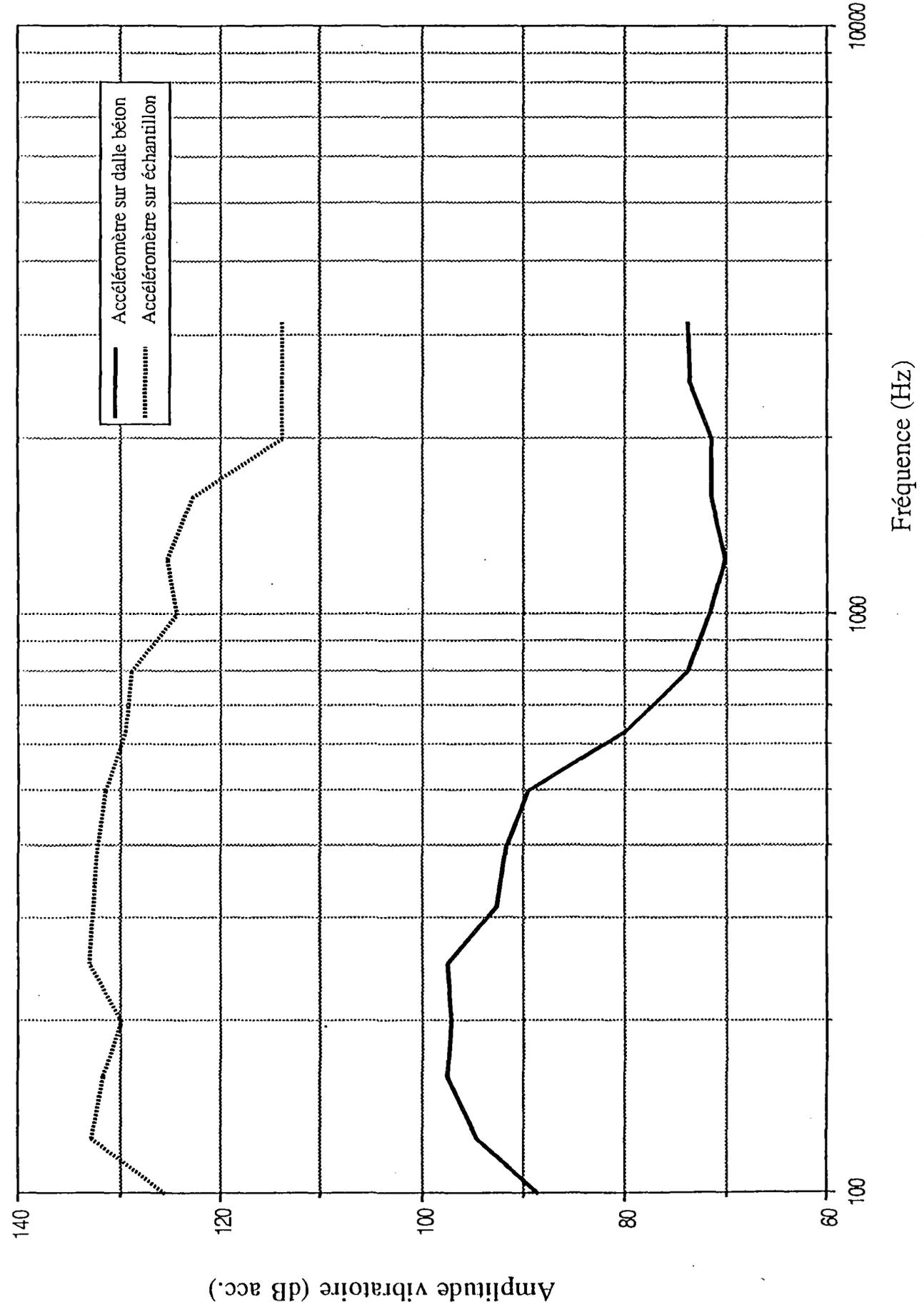
GRAPHIQUE N°22: Échantillon de plancher #6, marteau placé transversalement sur l'échantillon



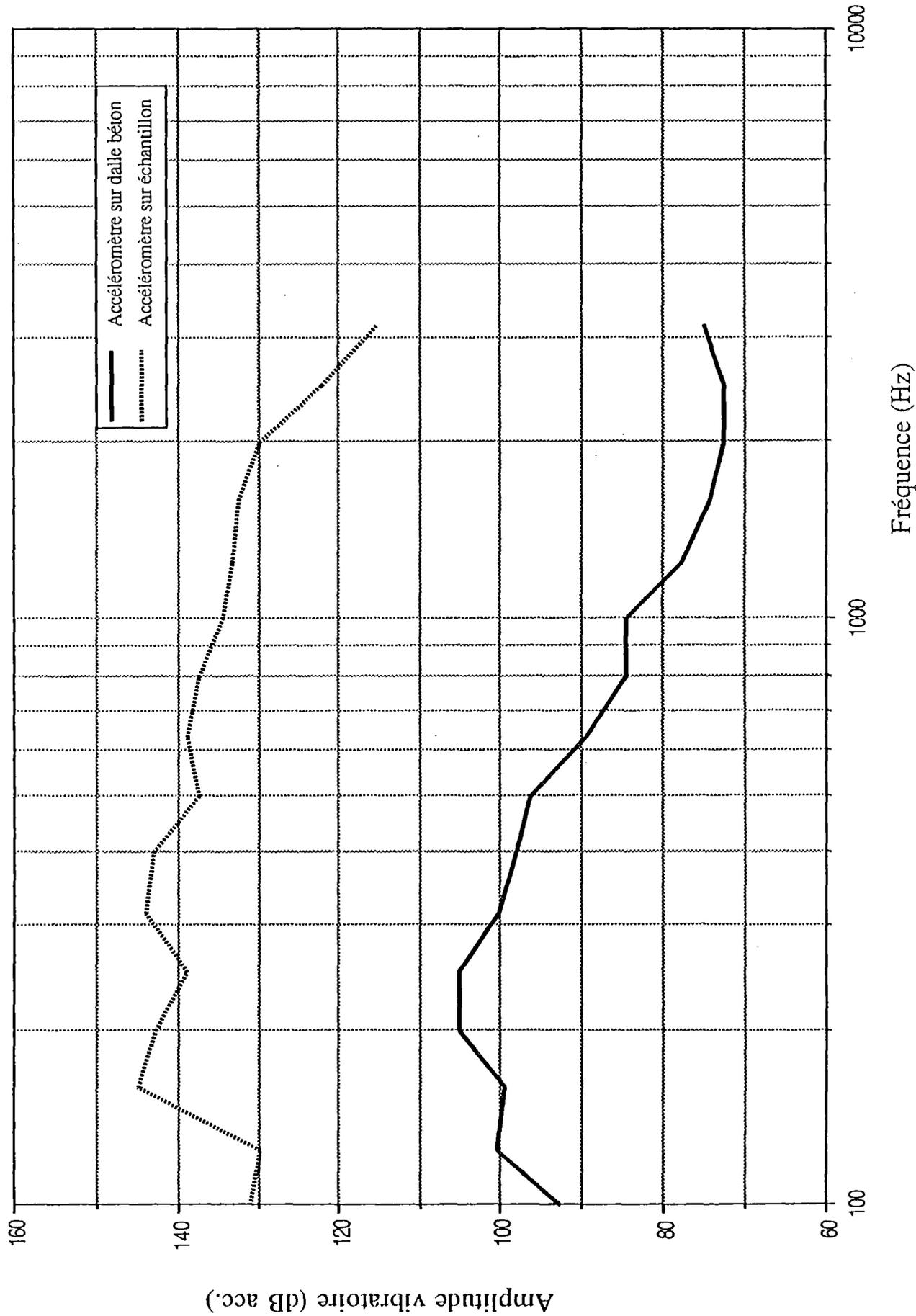
GRAPHIQUE N°23: Échantillon de plancher #7, marteau placé transversalement sur l'échantillon



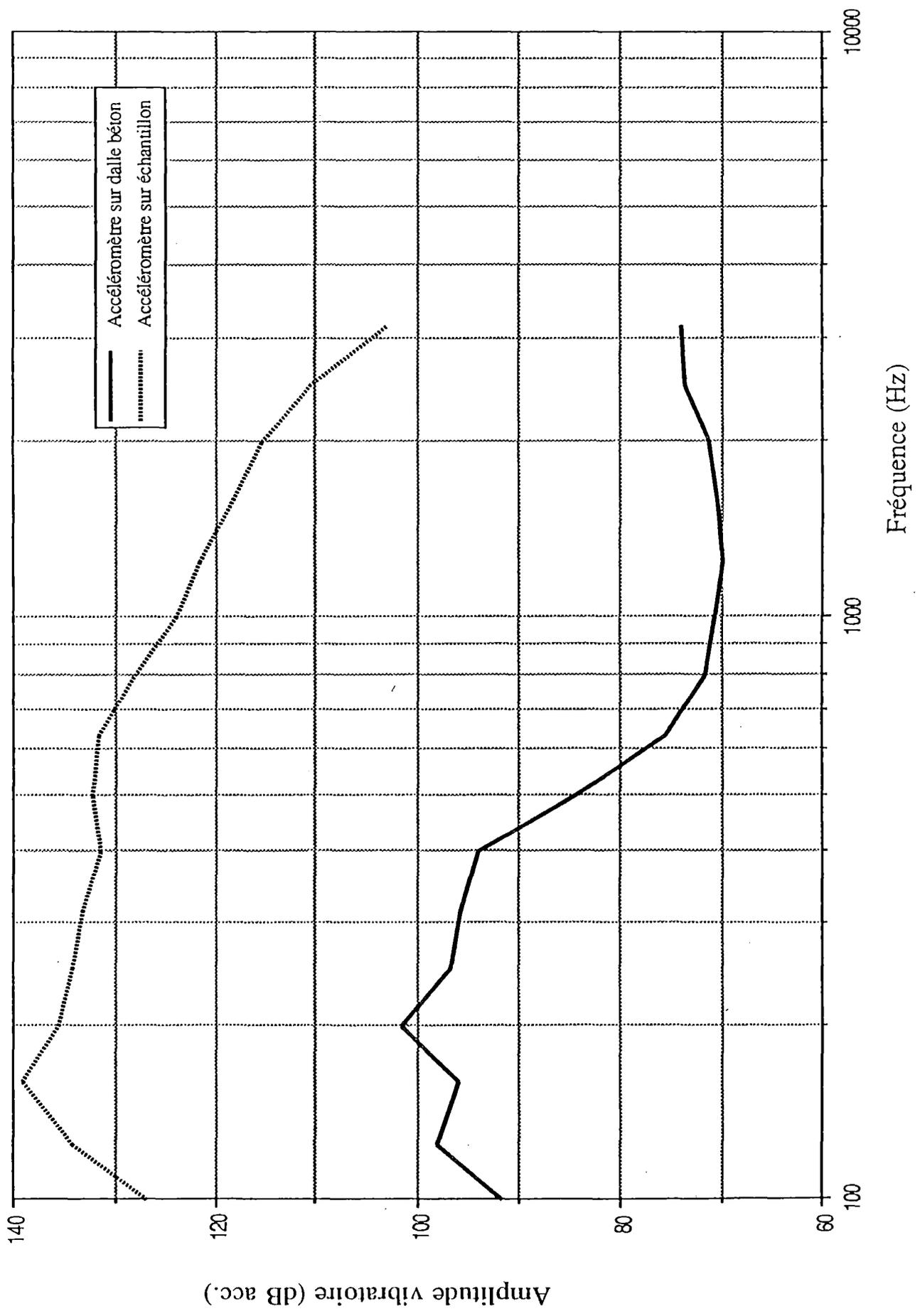
GRAPHIQUE N°24: Échantillon de plancher #8, marteau placé transversalement sur l'échantillon



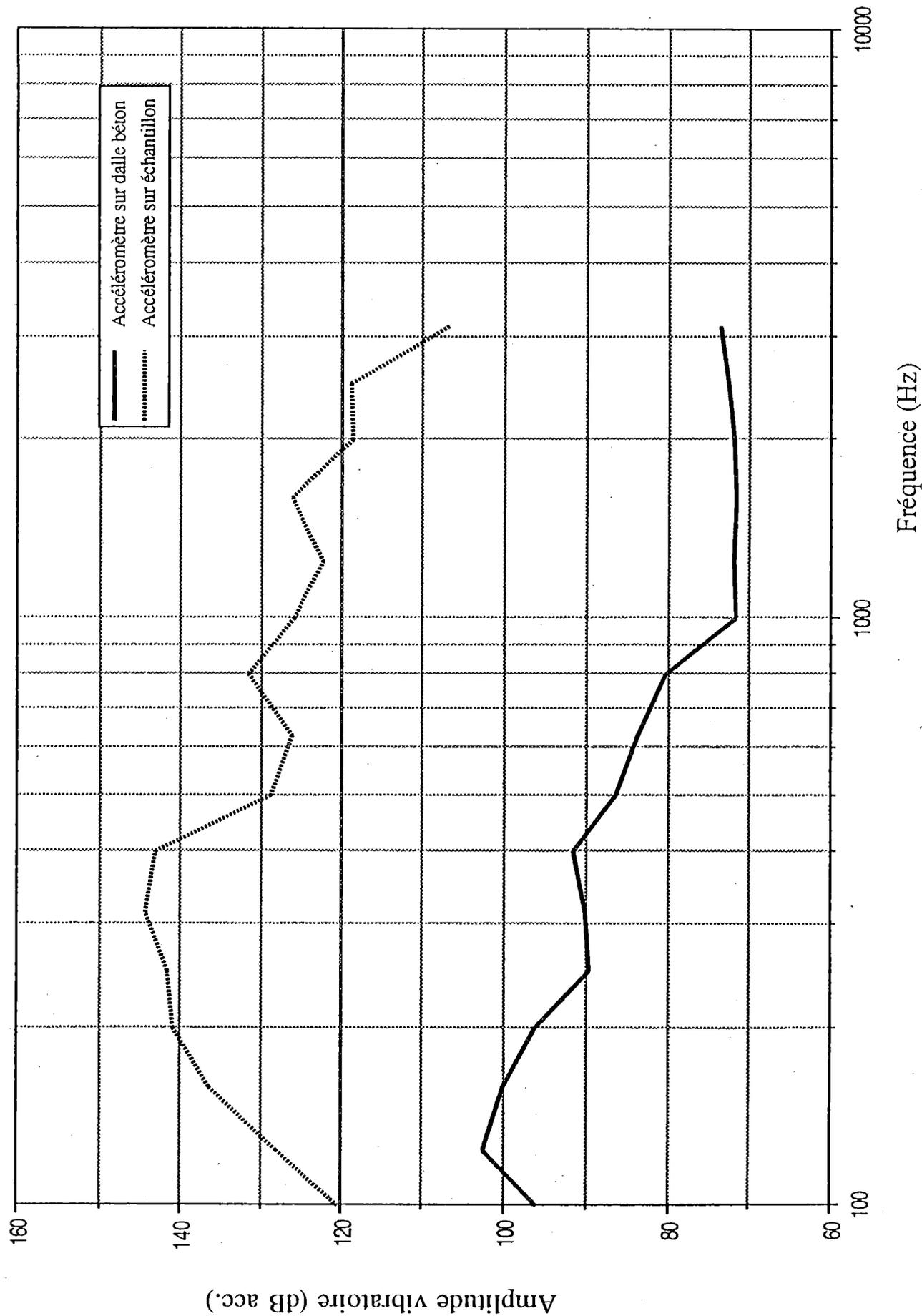
GRAPHIQUE N°25: Échantillon de plancher #9, marteau placé transversalement sur l'échantillon



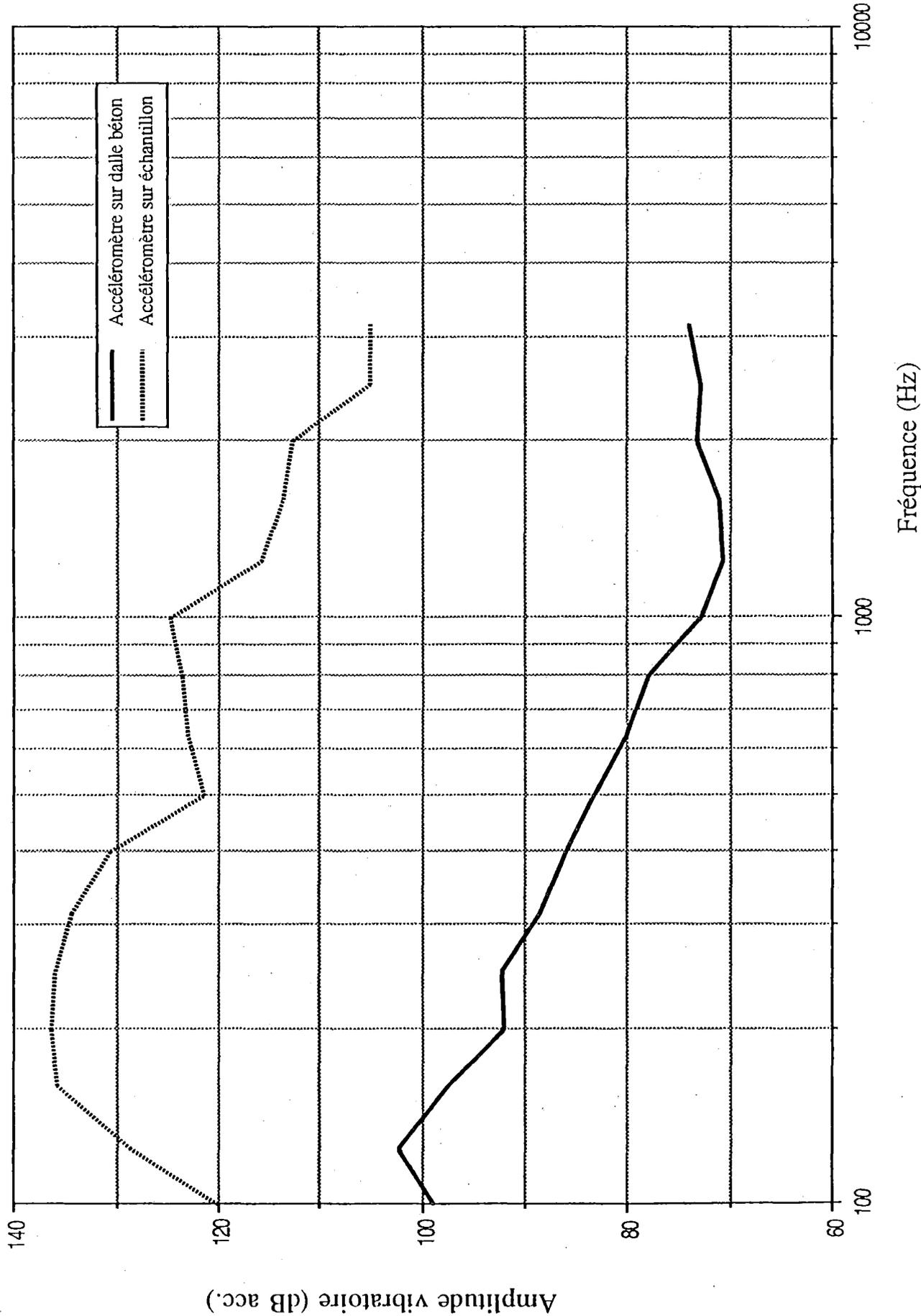
GRAPHIQUE N°26: Échantillon de plancher #10, marteau placé transversalement sur l'échantillon



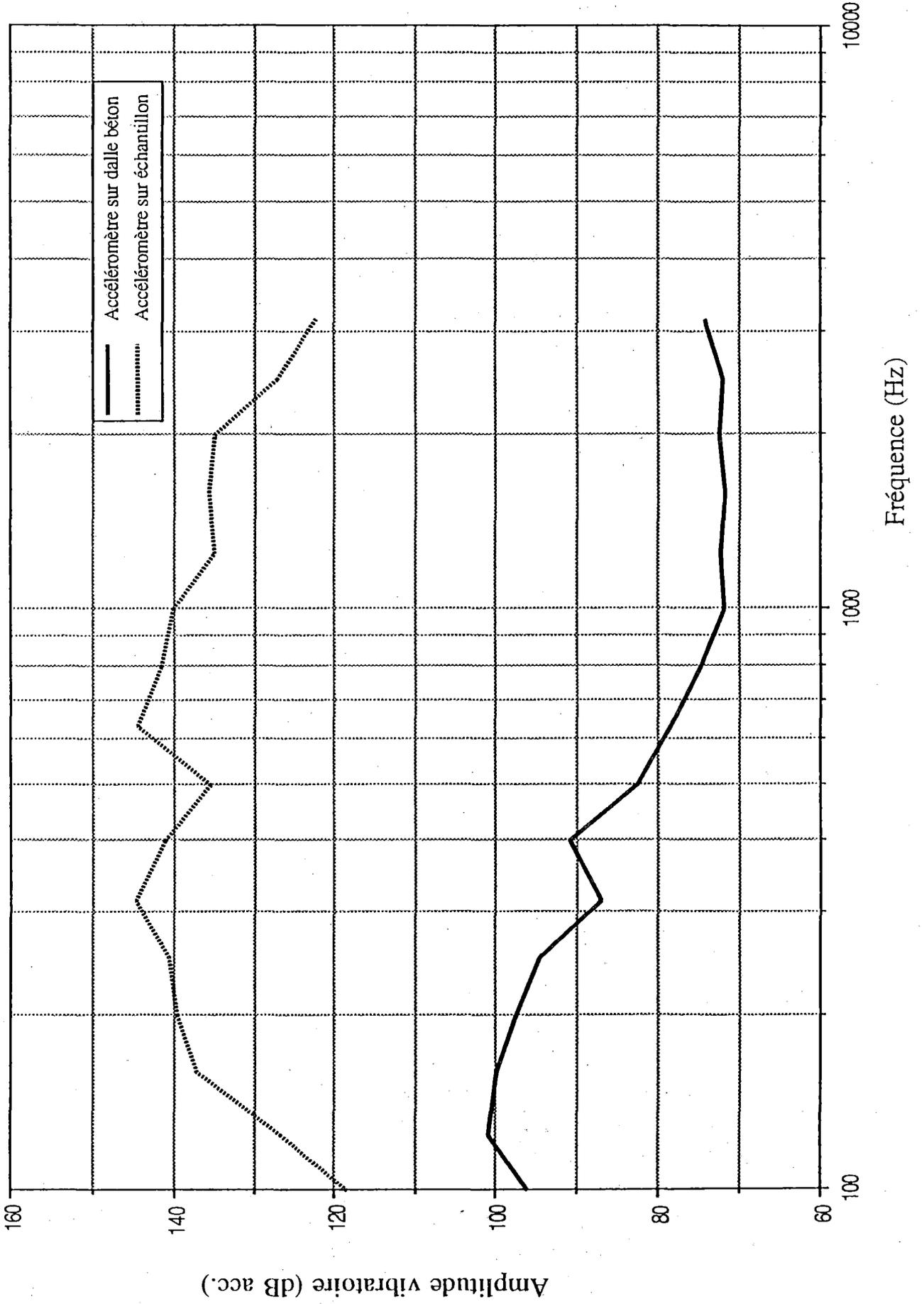
GRAPHIQUE N°27: Échantillon de plancher #11, marteau placé transversalement sur l'échantillon



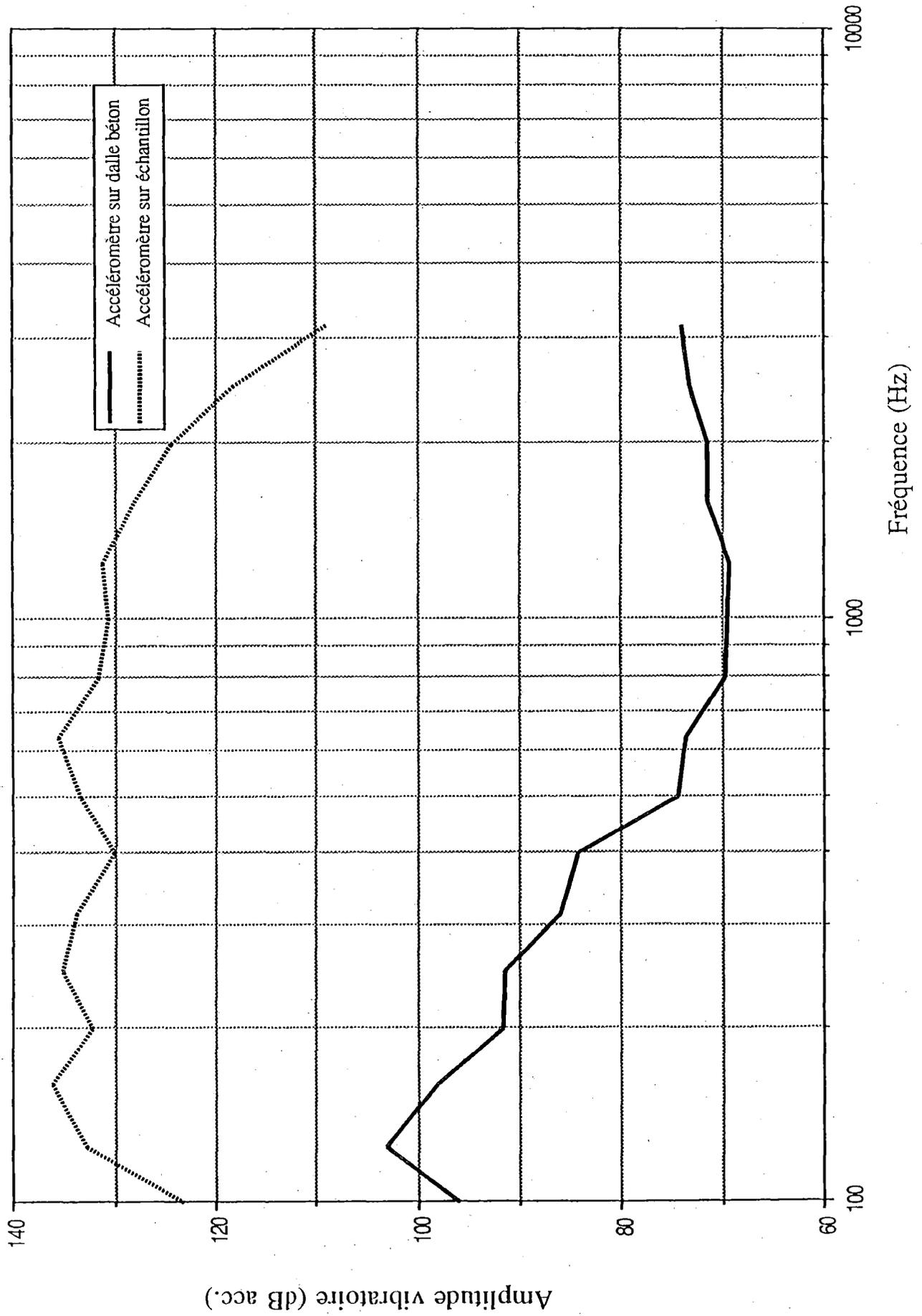
GRAPHIQUE N°28: Échantillon de plancher de placher #12, marteau placé transversalement sur l'échantillon



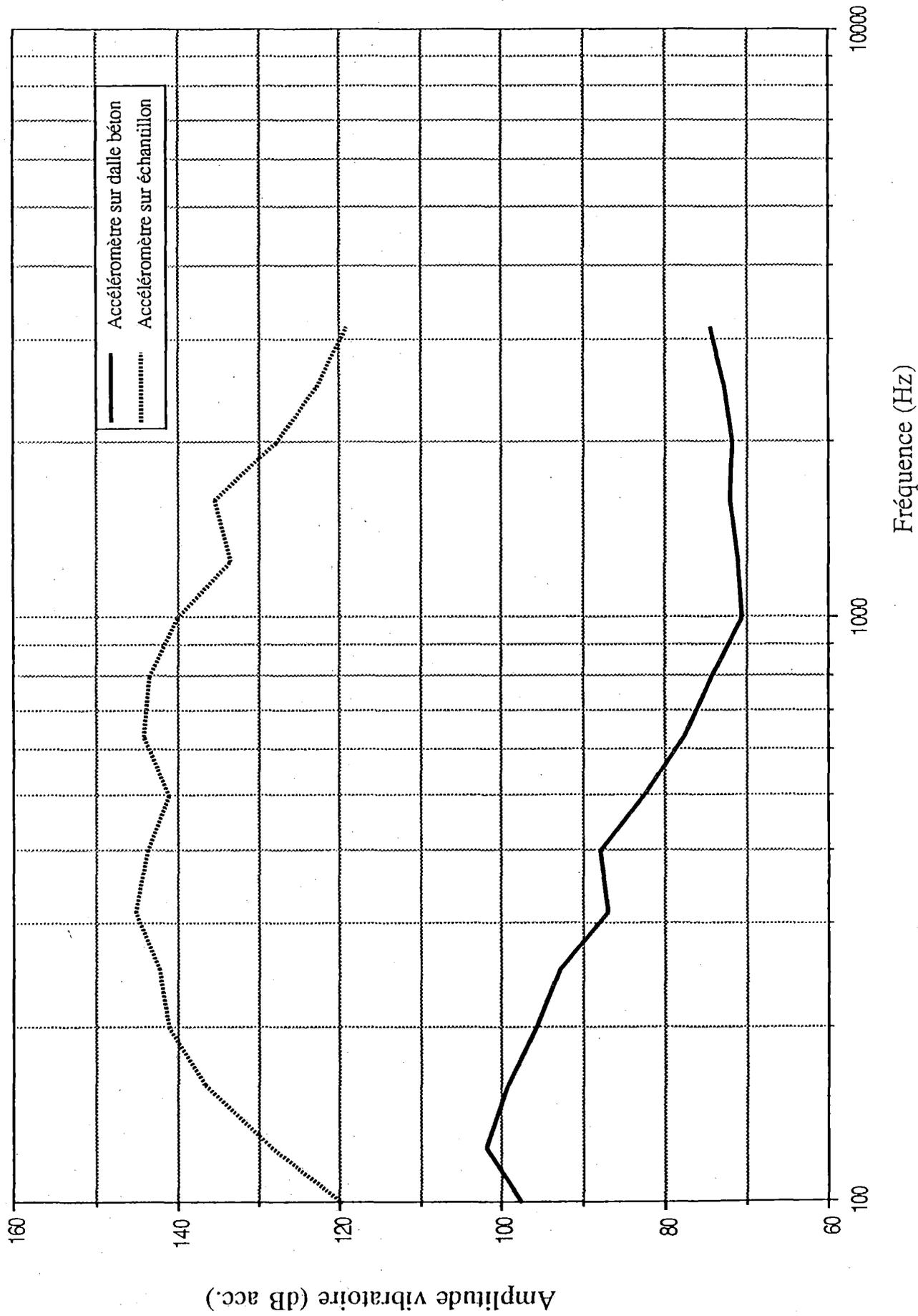
GRAPHIQUE N°29: Échantillon de plancher #13, marteau placé transversalement sur l'échantillon



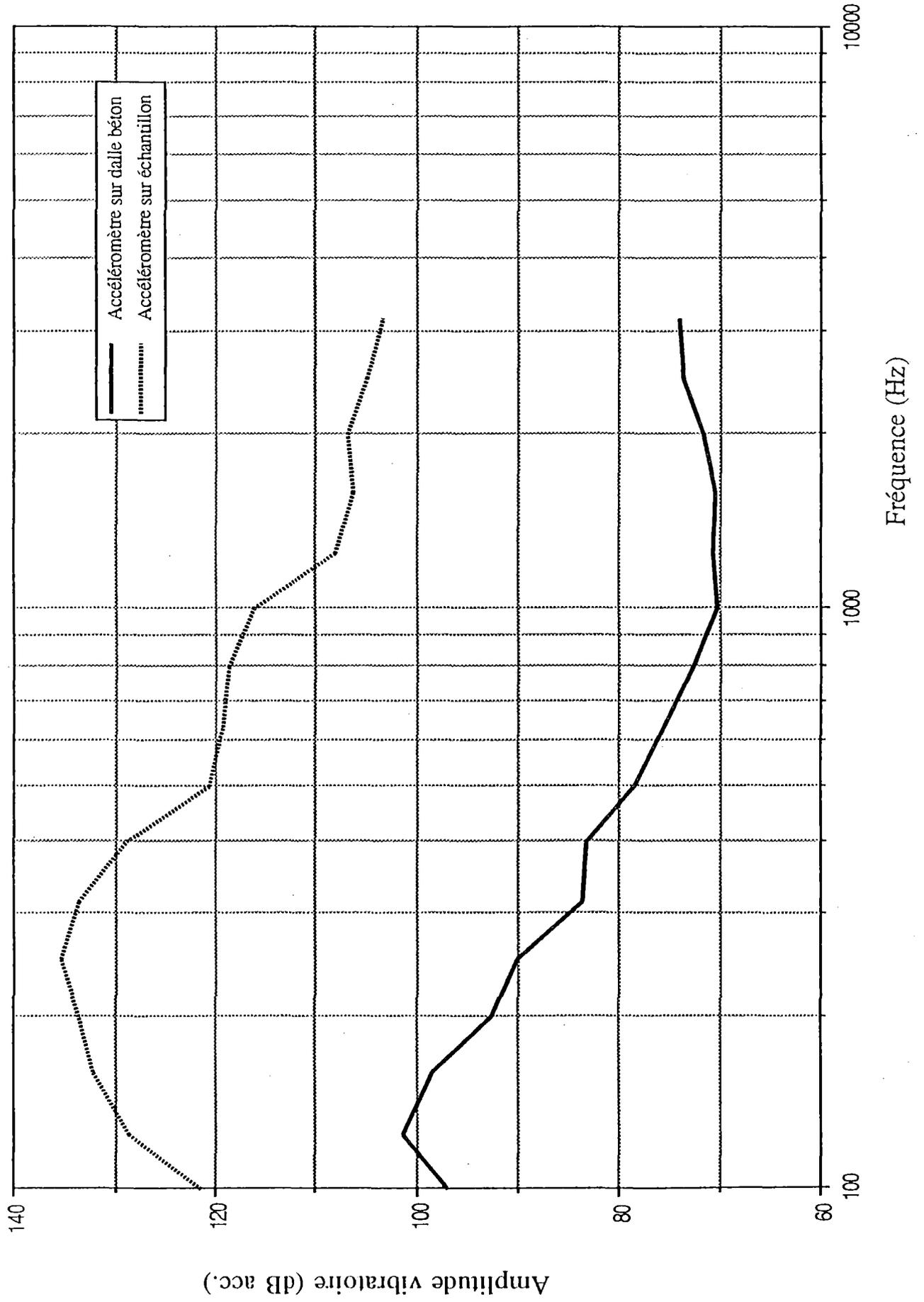
GRAPHIQUE N°30: Échantillon de plancher #14, marteau placé transversalement sur l'échantillon



GRAPHIQUE N°31: Échantillon de plancher #15, marteau placé transversalement sur l'échantillon



GRAPHIQUE N°32: Échantillon de plancher #16, marteau placé transversalement sur l'échantillon

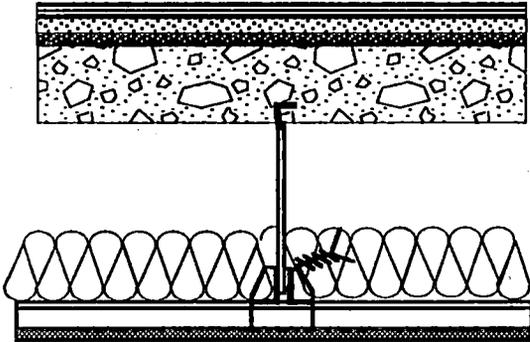


ANNEXE 4

Description des différents échantillons de
planchers flottants retenus, pour
des types de plafonds distincts

ÉCHANTILLON DE PLANCHER #2

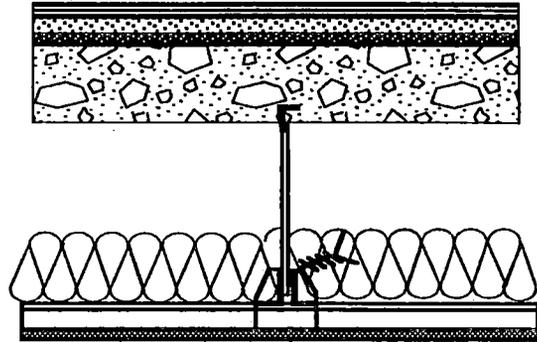
Contreplaqué collé 16mm
Gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fouurrures 400 mm centre en centre

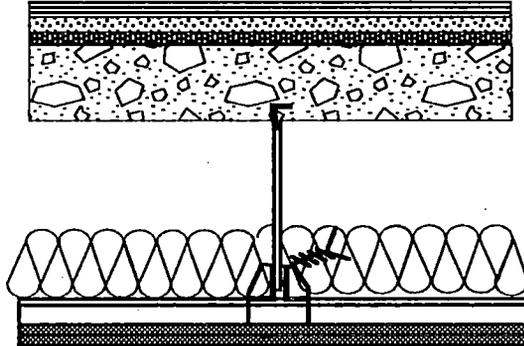
Contreplaqué collé 16mm
Gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°2

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fouurrures 400 mm centre en centre
plus laine minérale 150 mm

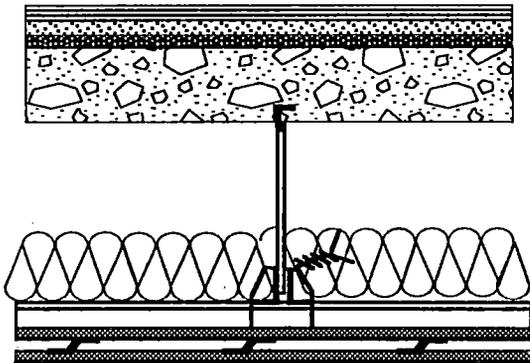
Contreplaqué collé 16mm
Gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°3

2 feuilles de gypse 16 mm collées
sur fouurrures 400 mm centre en
centre, plus laine minérale 150 mm

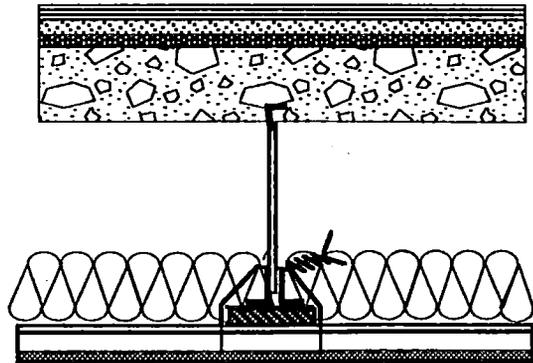
Contreplaqué collé 16mm
Gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°4

Feuille de gypse 16 mm sur fouurrures
400 mm centre en centre, seconde
feuille sur barres résilientes espacées de
600 mm et laine minérale 150 mm

Contreplaqué collé 16mm
Gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm

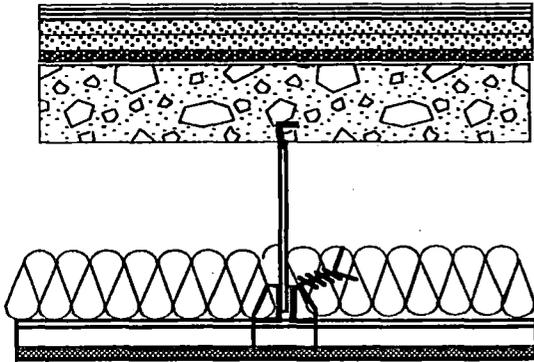


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fouurrures 400 mm centre en centre,
avec isolation antivibratoire plus
laine minérale 150 mm et
désolidérisation périphérique

ÉCHANTILLON DE PLANCHER #3

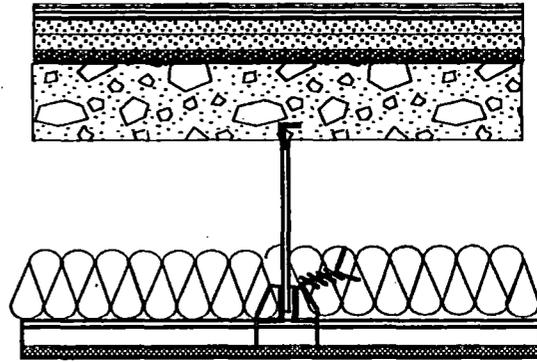
Contreplaqué collé 16mm
2 gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre

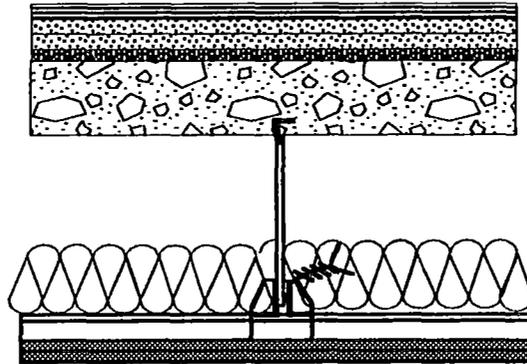
Contreplaqué collé 16mm
2 gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°2

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre
plus laine minérale 150 mm

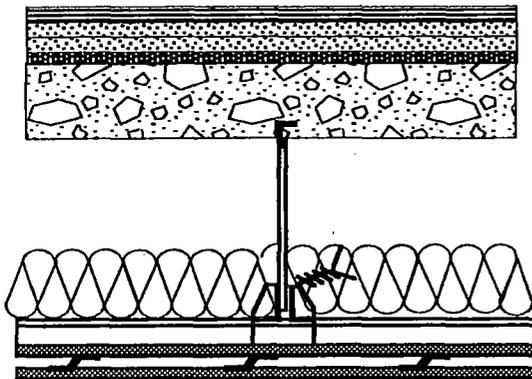
Contreplaqué collé 16mm
2 gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°3

2 feuilles de gypse 16 mm collées
sur fourrures 400 mm centre en
centre, plus laine minérale 150 mm

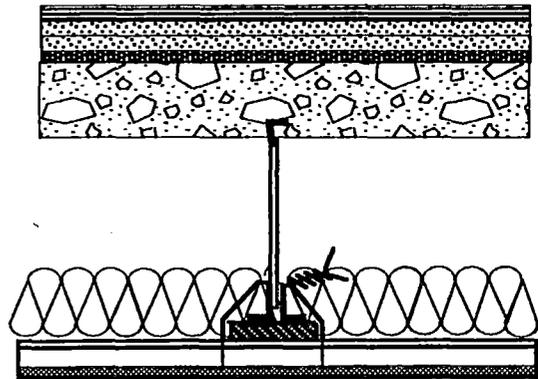
Contreplaqué collé 16mm
2 gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm



PLAFOND N°4

Feuille de gypse 16 mm sur fourrures
400 mm centre en centre, seconde
feuille sur barres résilientes espacées de
600 mm et laine minérale 150 mm

Contreplaqué collé 16mm
2 gypse firecode 16 mm
Duralux 12 mm

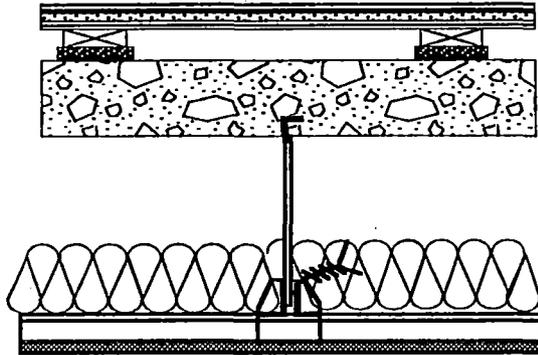


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre,
avec isolation antivibratoire plus
laine minérale 150 mm et
désolidérisation périphérique

ÉCHANTILLON DE PLANCHER #8

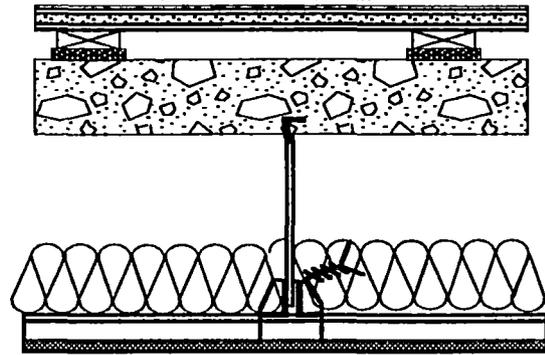
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm



PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre

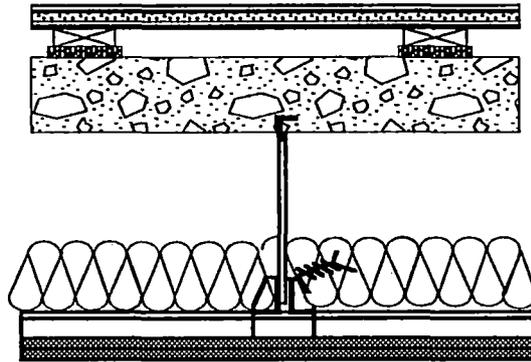
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm



PLAFOND N°2

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre
plus laine minérale 150 mm

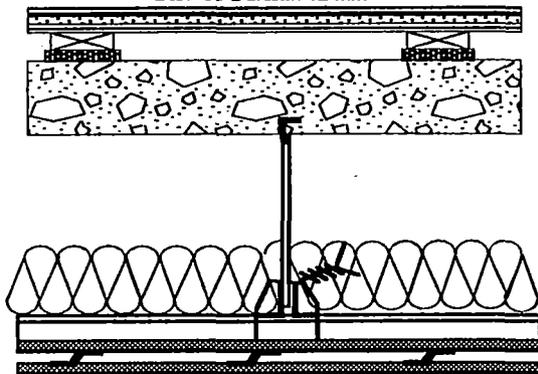
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm



PLAFOND N°3

2 feuilles de gypse 16 mm collées
sur fourrures 400 mm centre en
centre, plus laine minérale 150 mm

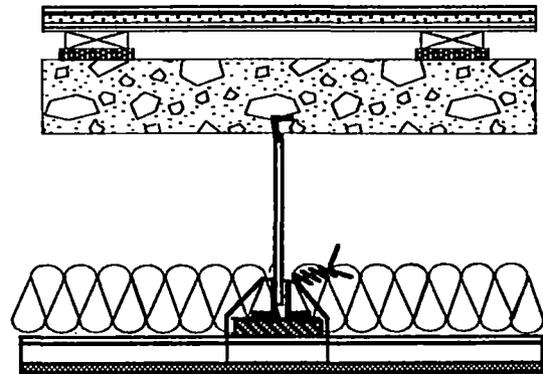
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm



PLAFOND N°4

Feuille de gypse 16 mm sur fourrures
400 mm centre en centre, seconde
feuille sur barres résilientes espacées de
600 mm et laine minérale 150 mm

Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Bandes Duralux 12 mm

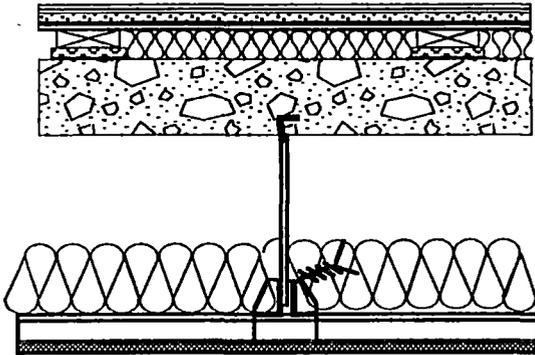


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre,
avec isolation antivibratoire plus
laine minérale 150 mm et
désolidérisation périphérique

ÉCHANTILLON DE PLANCHER #12

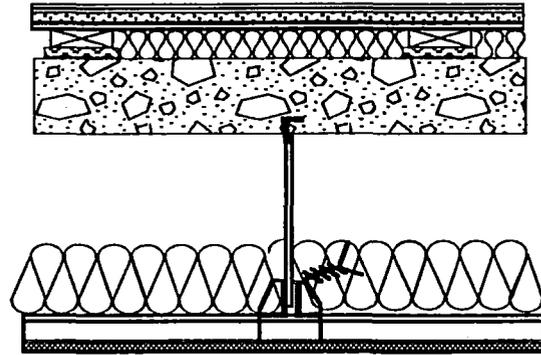
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Blocs isolants CDM 10 mm



PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur fourrures 400 mm centre en centre

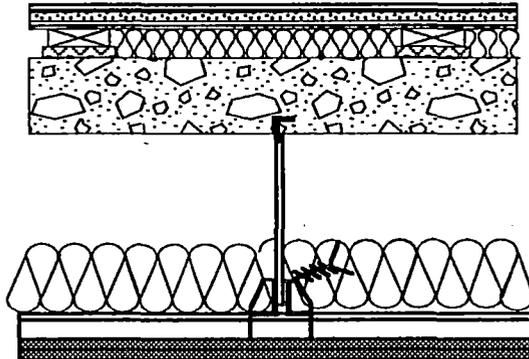
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Blocs isolants CDM 10 mm



PLAFOND N°2

Feuille de gypse 16 mm seule sur fourrures 400 mm centre en centre plus laine minérale 150 mm

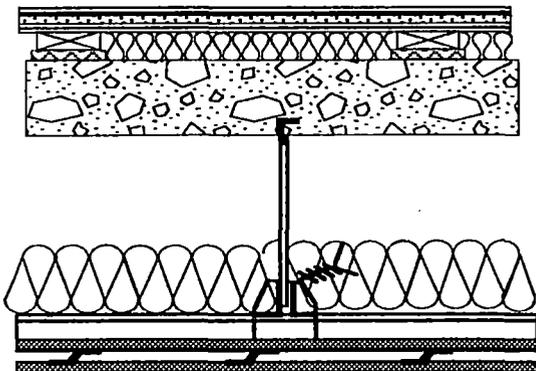
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Blocs isolants CDM 10 mm



PLAFOND N°3

2 feuilles de gypse 16 mm collées sur fourrures 400 mm centre en centre, plus laine minérale 150 mm

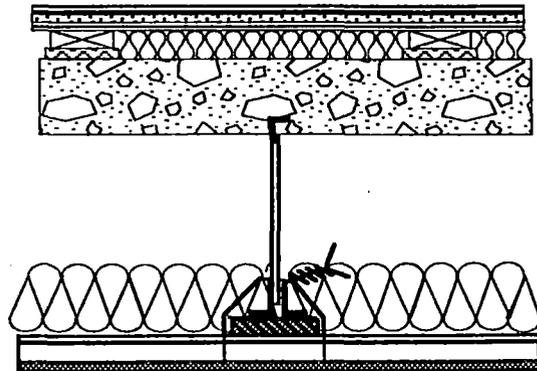
Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Blocs isolants CDM 10 mm



PLAFOND N°4

Feuille de gypse 16 mm sur fourrures 400 mm centre en centre, seconde feuille sur barres résilientes espacées de 600 mm et laine minérale 150 mm

Contreplaqué collé 9mm
Gypse firecode 9 mm
Contreplaqué collé 9mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Blocs isolants CDM 10 mm

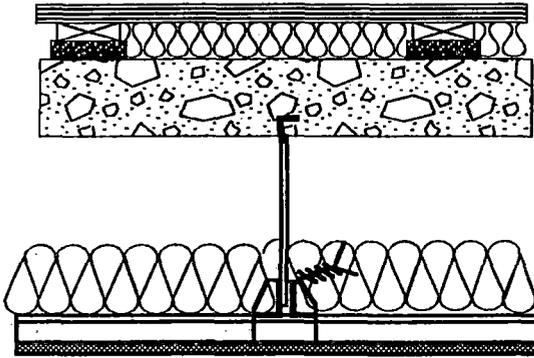


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur fourrures 400 mm centre en centre, avec isolation antivibratoire plus laine minérale 150 mm et désolidarisation périphérique

ÉCHANTILLON DE PLANCHER #15

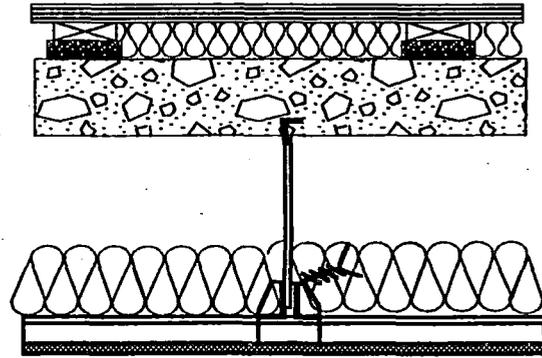
Contreplaqué 19 mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Bandes Duralux 18 mm



PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre

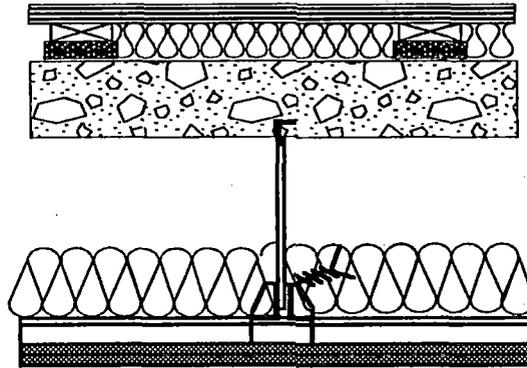
Contreplaqué 19 mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Bandes Duralux 18 mm



PLAFOND N°2

Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre
plus laine minérale 150 mm

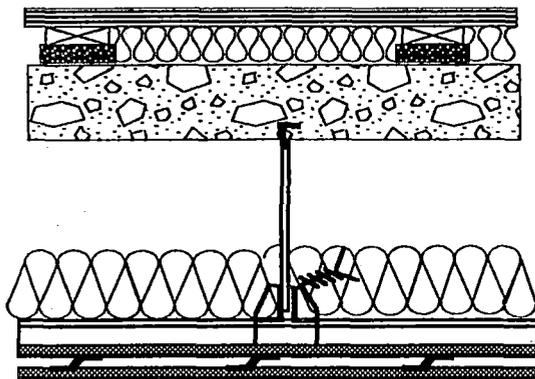
Contreplaqué 19 mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Bandes Duralux 18 mm



PLAFOND N°3

2 feuilles de gypse 16 mm collées
sur fourrures 400 mm centre en
centre, plus laine minérale 150 mm

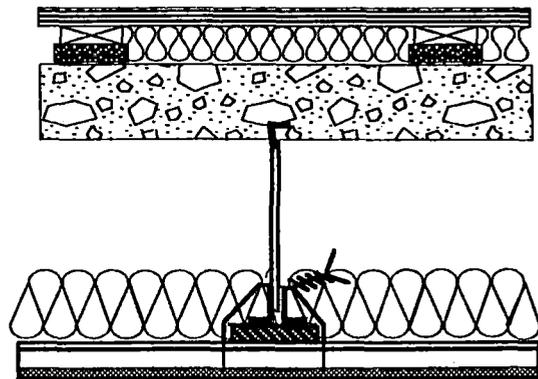
Contreplaqué 19 mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Bandes Duralux 18 mm



PLAFOND N°4

Feuille de gypse 16 mm sur fourrures
400 mm centre en centre, seconde
feuille sur barres résilientes espacées de
600 mm et laine minérale 150 mm

Contreplaqué 19 mm
Lambourdes collées 19 mm
Laine minérale 25 mm
Bandes Duralux 18 mm



PLAFOND N°5

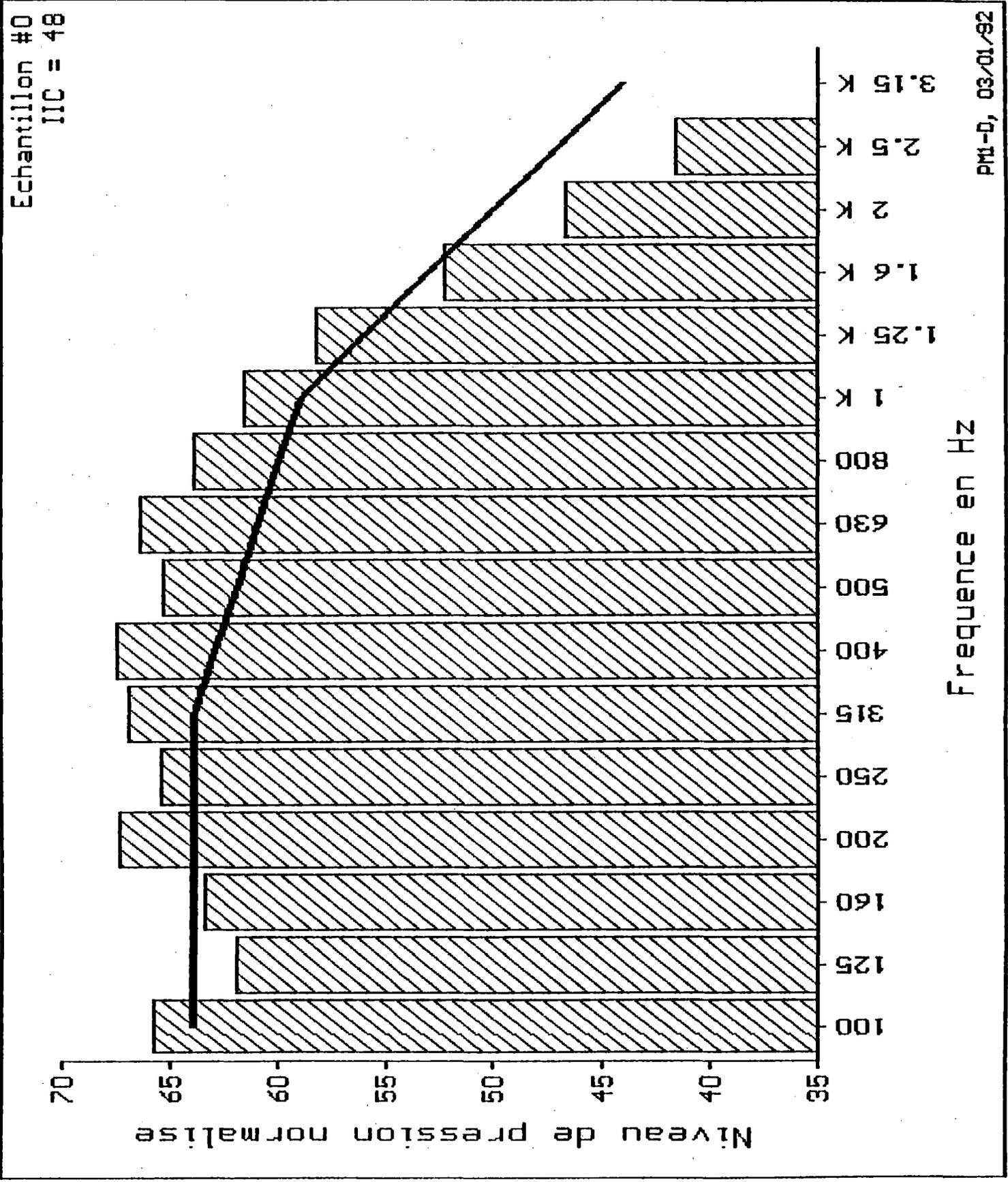
Feuille de gypse 16 mm seule sur
fourrures 400 mm centre en centre,
avec isolation antivibratoire plus
laine minérale 150 mm et
désolidérisation périphérique

ANNEXE 5

**Indice IIC pour des types de plafonds distincts
et pour les différents échantillons de
planchers retenus**

PLAFOND TYPE N°1

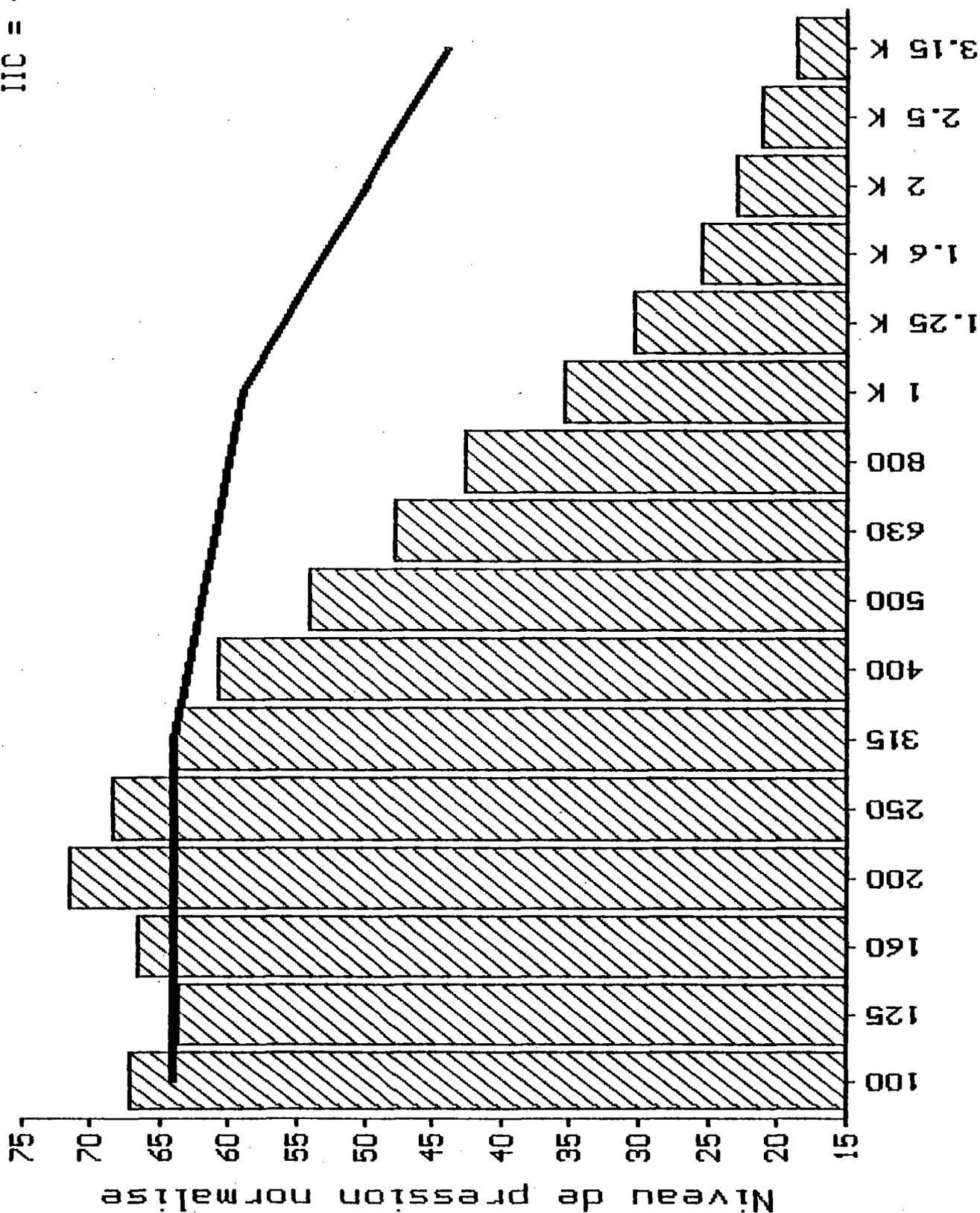
(Feuille de gypse 16mm seule sur
fourrures 400mm centre en centre)



Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	65.7
125	62.0
160	63.4
200	67.3
250	65.5
315	67.0
400	67.4
500	65.4
630	66.3
800	63.9
1 K	61.6
1.25 K	58.2
1.6 K	52.3
2 K	46.6
2.5 K	41.6
3.15 K	35.1
Echant.	0
IIC	48

Echantillon #2
IIC = 48

PM1-E2, 03/01/92

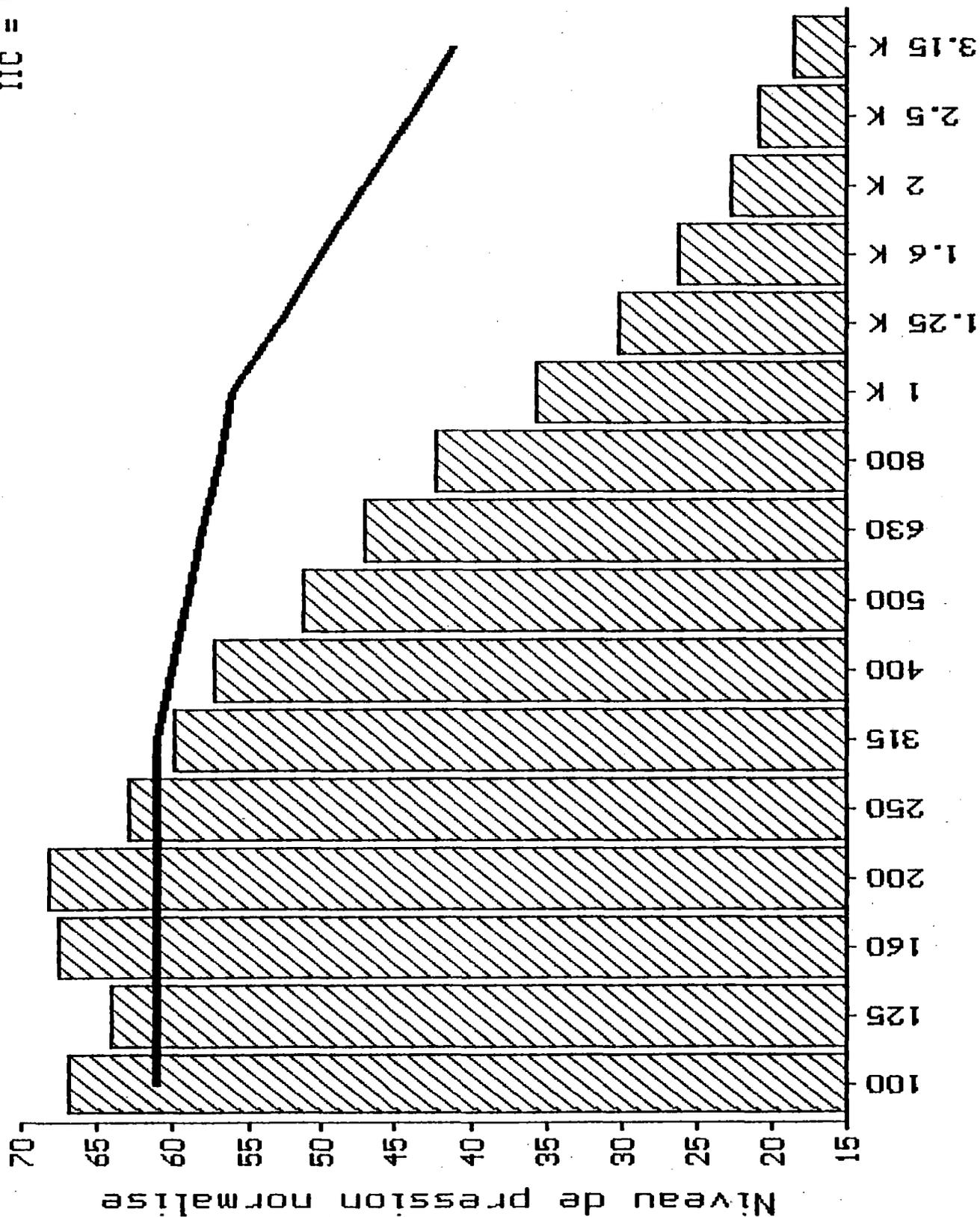


FM1-E2, 03/01/92

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	67.3
125	63.8
160	66.6
200	71.5
250	68.4
315	63.9
400	61.0
500	54.0
630	47.8
800	42.7
1 K	35.4
1.25 K	30.3
1.6 K	25.6
2 K	23.0
2.5 K	21.2
3.15 K	18.6
Echant.	2
IIC	48

Frequence en Hz

Echantillon #3
IIC = 51



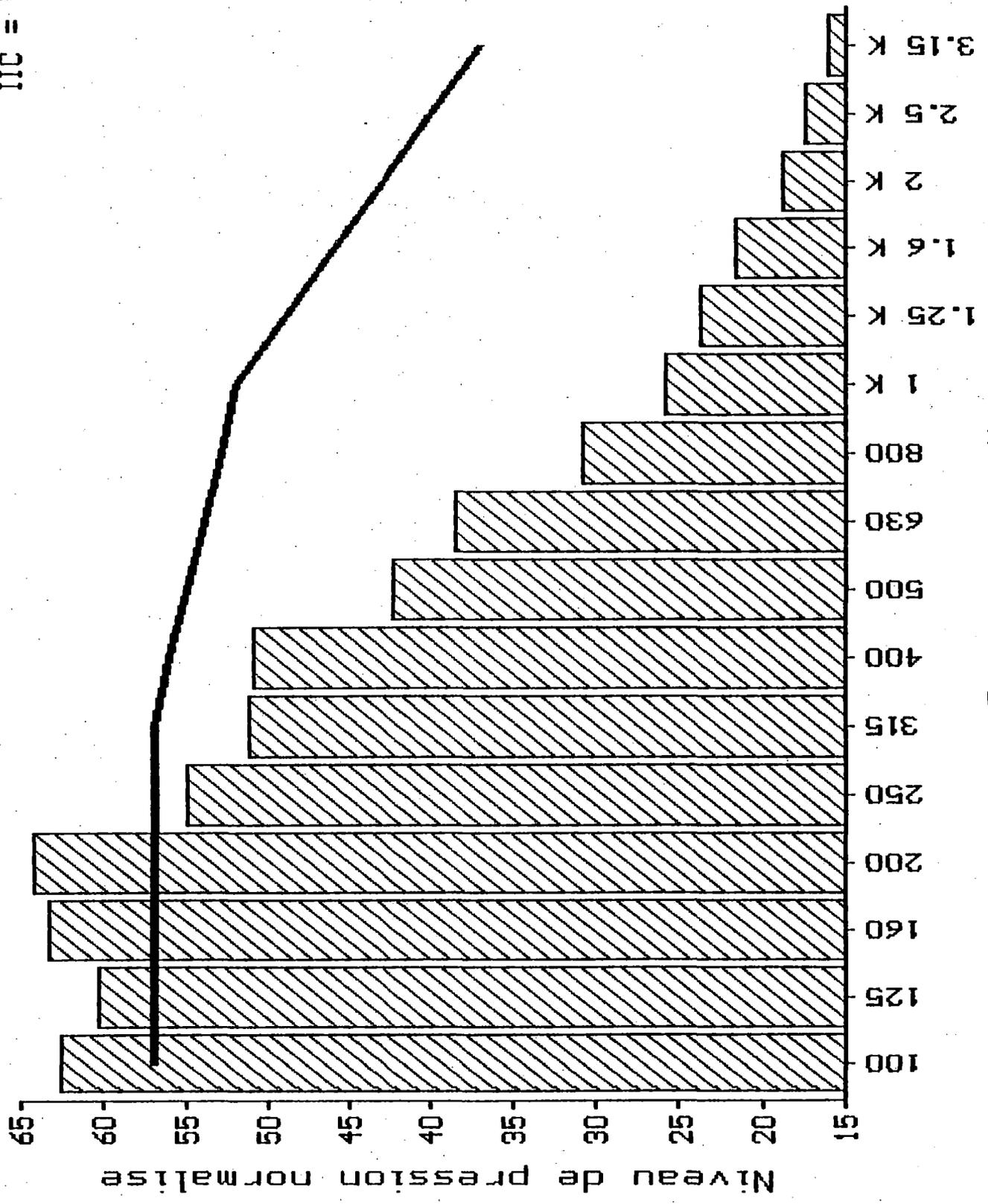
FM1-E3, 03/01/92

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	66.9
125	64.0
160	67.5
200	68.2
250	62.8
315	59.9
400	57.2
500	51.3
630	47.1
800	42.2
1 K	35.7
1.25 K	30.2
1.6 K	26.2
2 K	22.7
2.5 K	20.9
3.15 K	18.5
Echant.	3
IIC	51

Echantillon #8
IIC = 55

Frequence en Hz

PM1-E8, 03/01/92

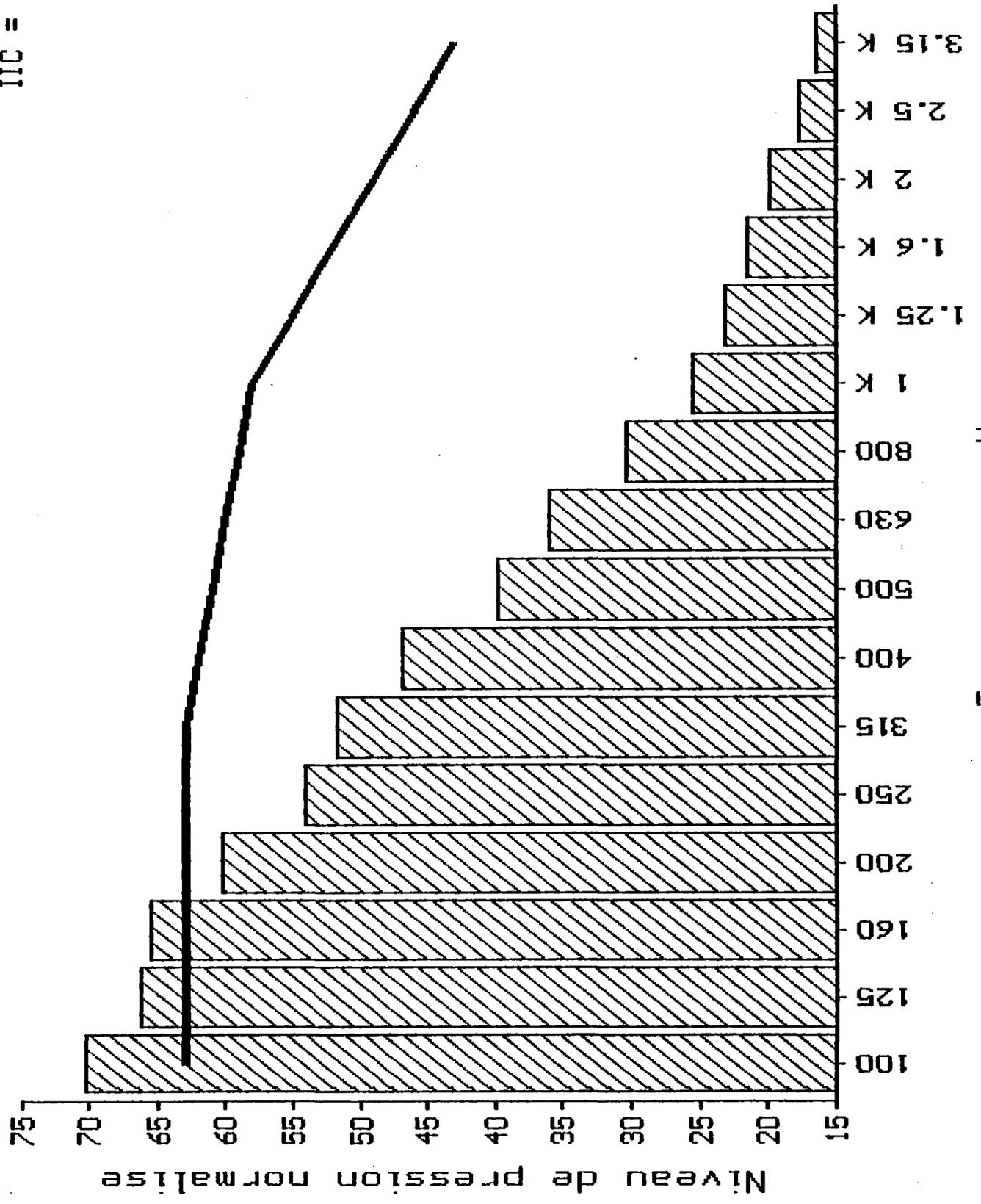


PM1-EB, 03/01/92

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	62.6
125	60.3
160	63.4
200	64.2
250	55.0
315	51.3
400	50.9
500	42.3
630	38.6
800	30.8
1 K	25.9
1.25 K	23.8
1.6 K	21.6
2 K	18.8
2.5 K	17.5
3.15 K	16.1
Echant.	8
IIC	55

Echantillon #12
IIC = 49

PM1-E12, 03/01/92

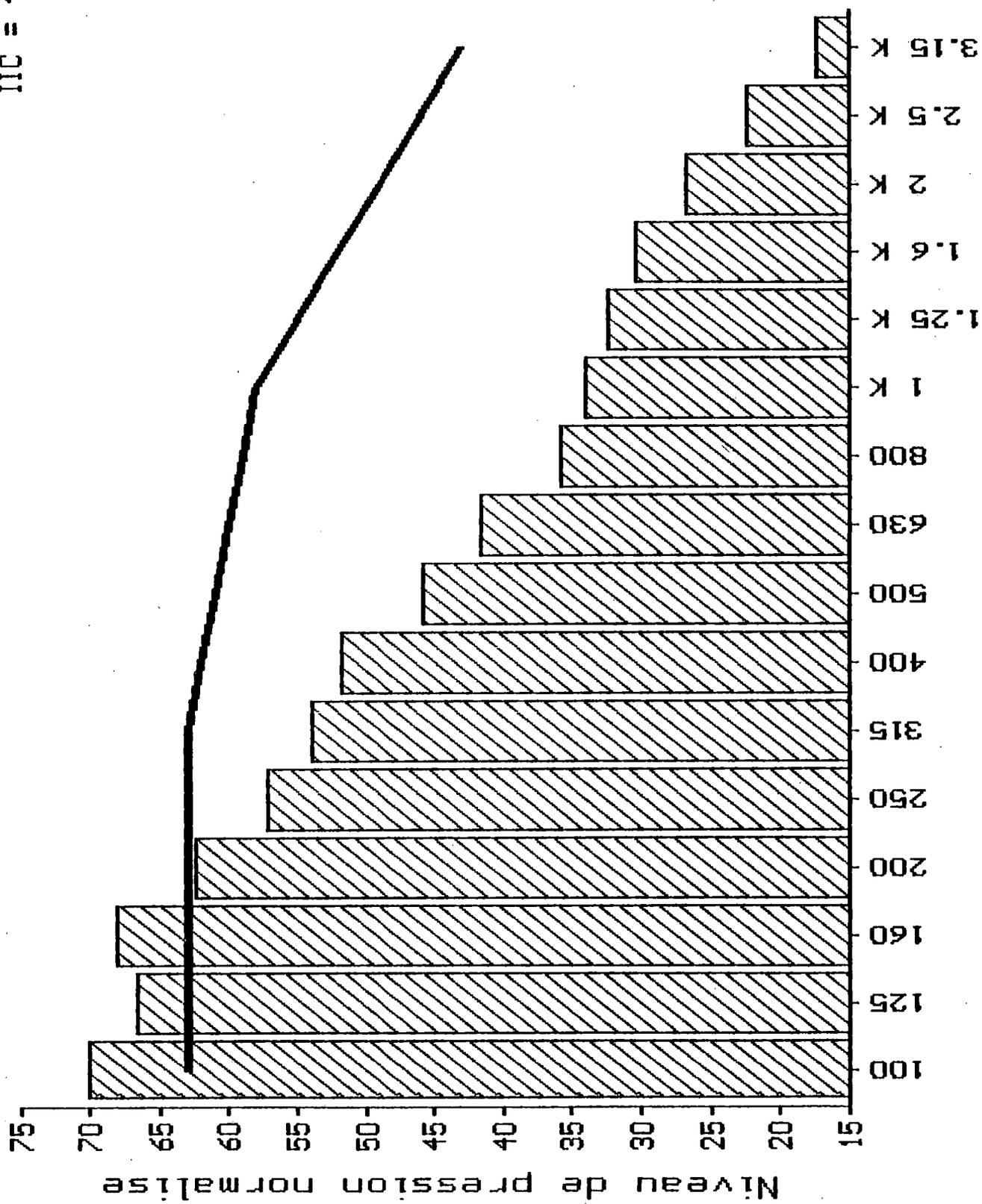


PM1-E12, 03/01/92

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	70.3
125	66.3
160	65.6
200	60.2
250	54.1
315	51.7
400	46.9
500	39.9
630	36.1
800	30.3
1 K	25.5
1.25 K	23.2
1.6 K	21.6
2 K	20.0
2.5 K	17.8
3.15 K	16.4
Echant.	12
IIC	49

Frequence en Hz

Echantillon #15
IIC = 49



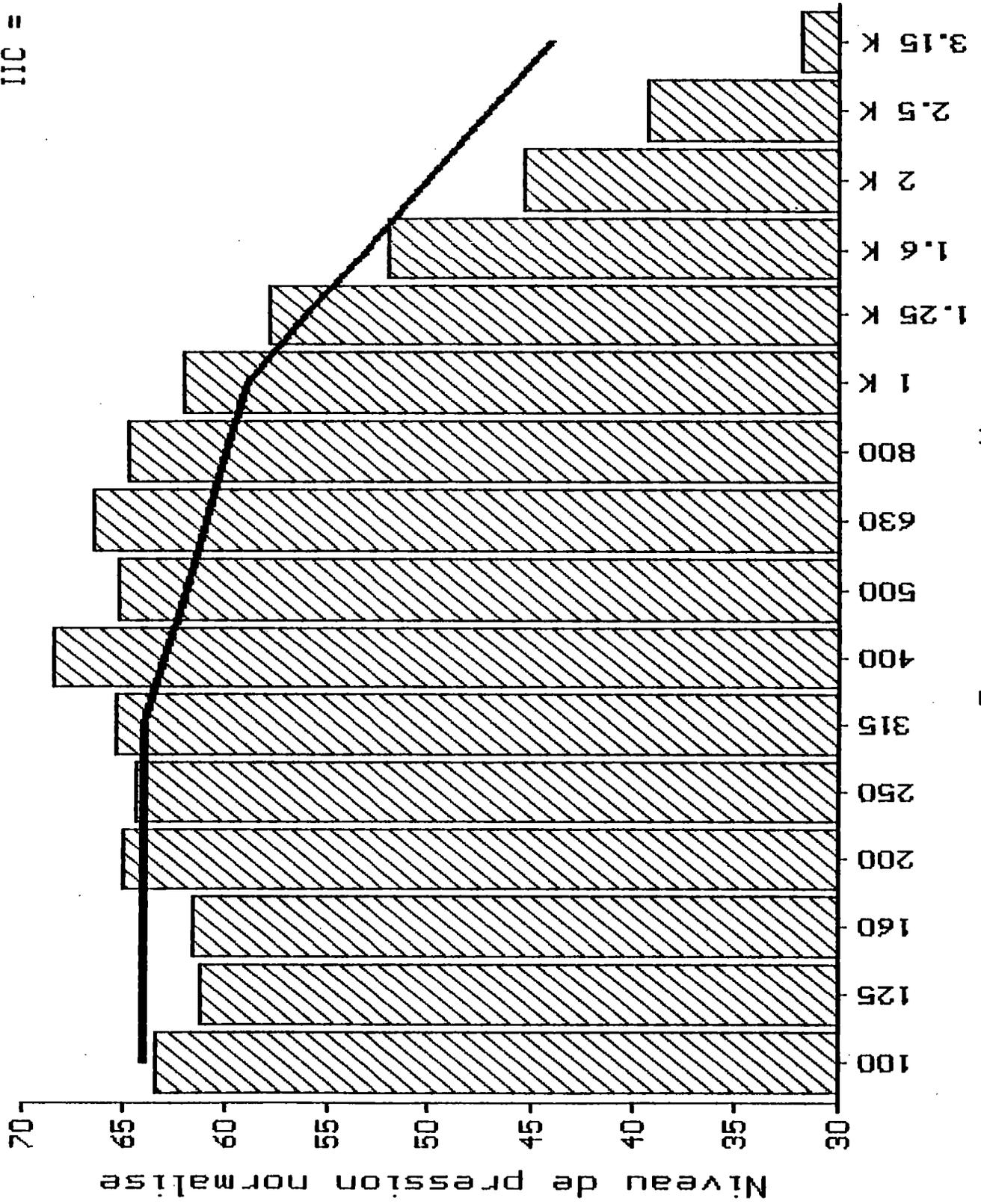
PM1-E15, 03/01/92

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	70.0
125	66.8
160	68.1
200	62.4
250	57.2
315	54.0
400	51.7
500	45.7
630	41.8
800	35.8
1 K	34.1
1.25 K	32.4
1.6 K	30.5
2 K	26.8
2.5 K	22.5
3.15 K	17.4
Echant.	15
IIC	49

PLAFOND TYPE N°2

(Feuille de gypse 16mm seule sur
fourrures 400mm centre en centre
plus laine minérale 150mm)

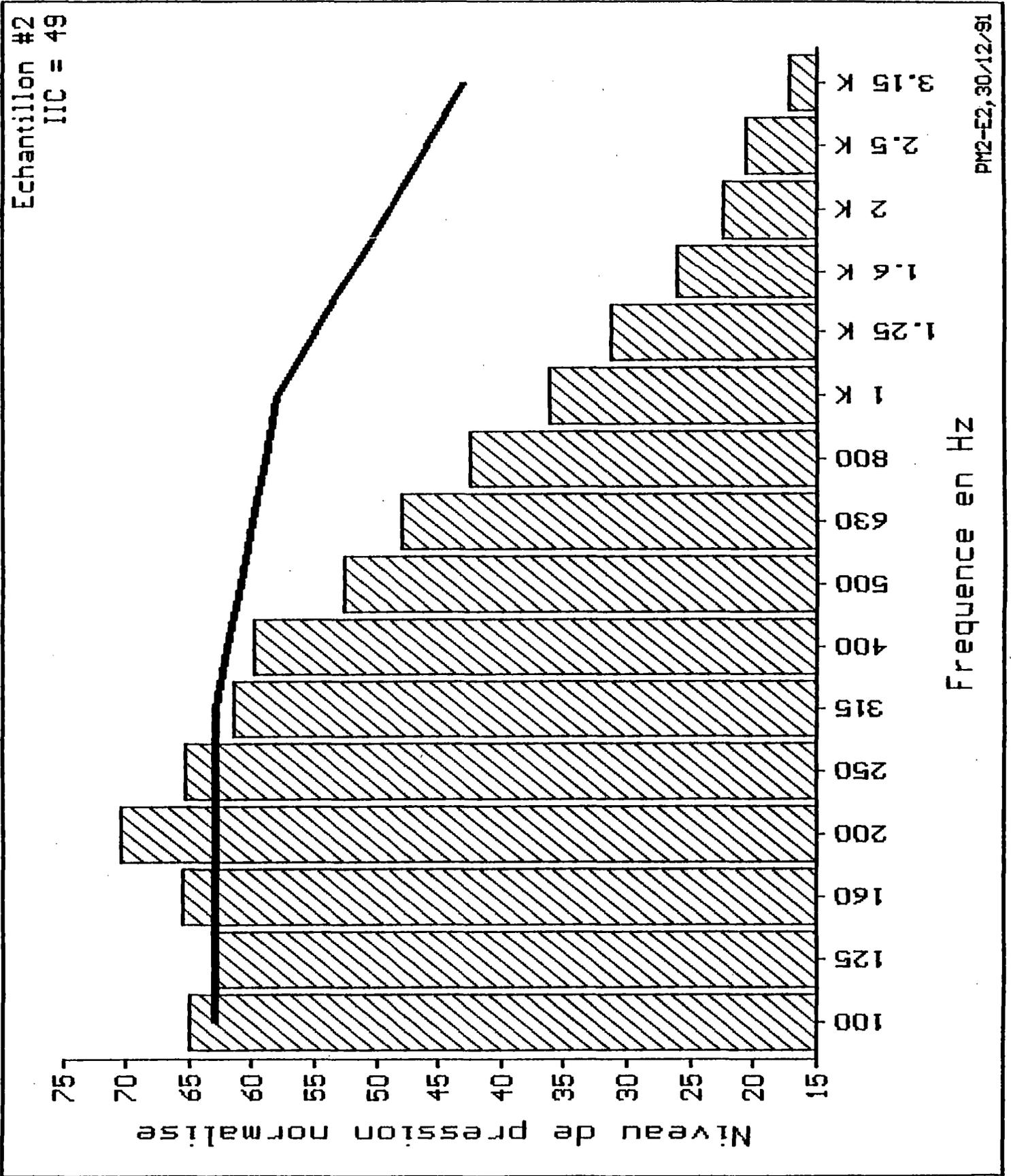
Echantillon #0
IIC = 48



Frequence en Hz

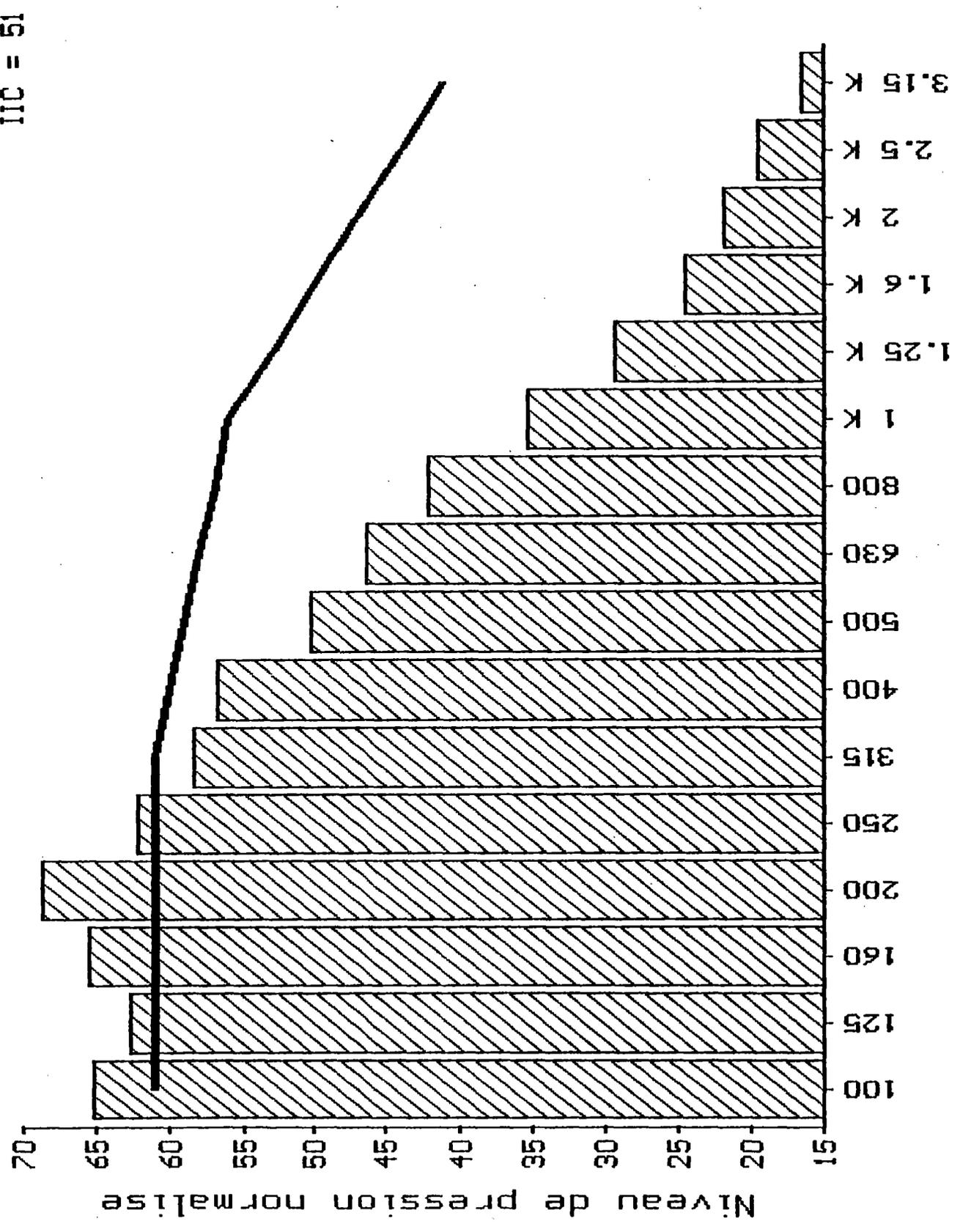
PM2-D, 30/12/91

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	63.5
125	61.3
160	61.6
200	65.1
250	64.3
315	65.3
400	68.4
500	65.3
630	66.5
800	64.9
1 K	62.2
1.25 K	58.0
1.6 K	51.9
2 K	45.4
2.5 K	39.3
3.15 K	31.8
Echant.	0
IIC	48



----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	65.1
125	63.0
160	65.5
200	70.5
250	65.4
315	61.5
400	59.9
500	52.8
630	48.2
800	42.6
1 K	36.3
1.25 K	31.3
1.6 K	26.1
2 K	22.3
2.5 K	20.6
3.15 K	17.2
Echant.	2
IIC	49

Echantillon #3
IIC = 51

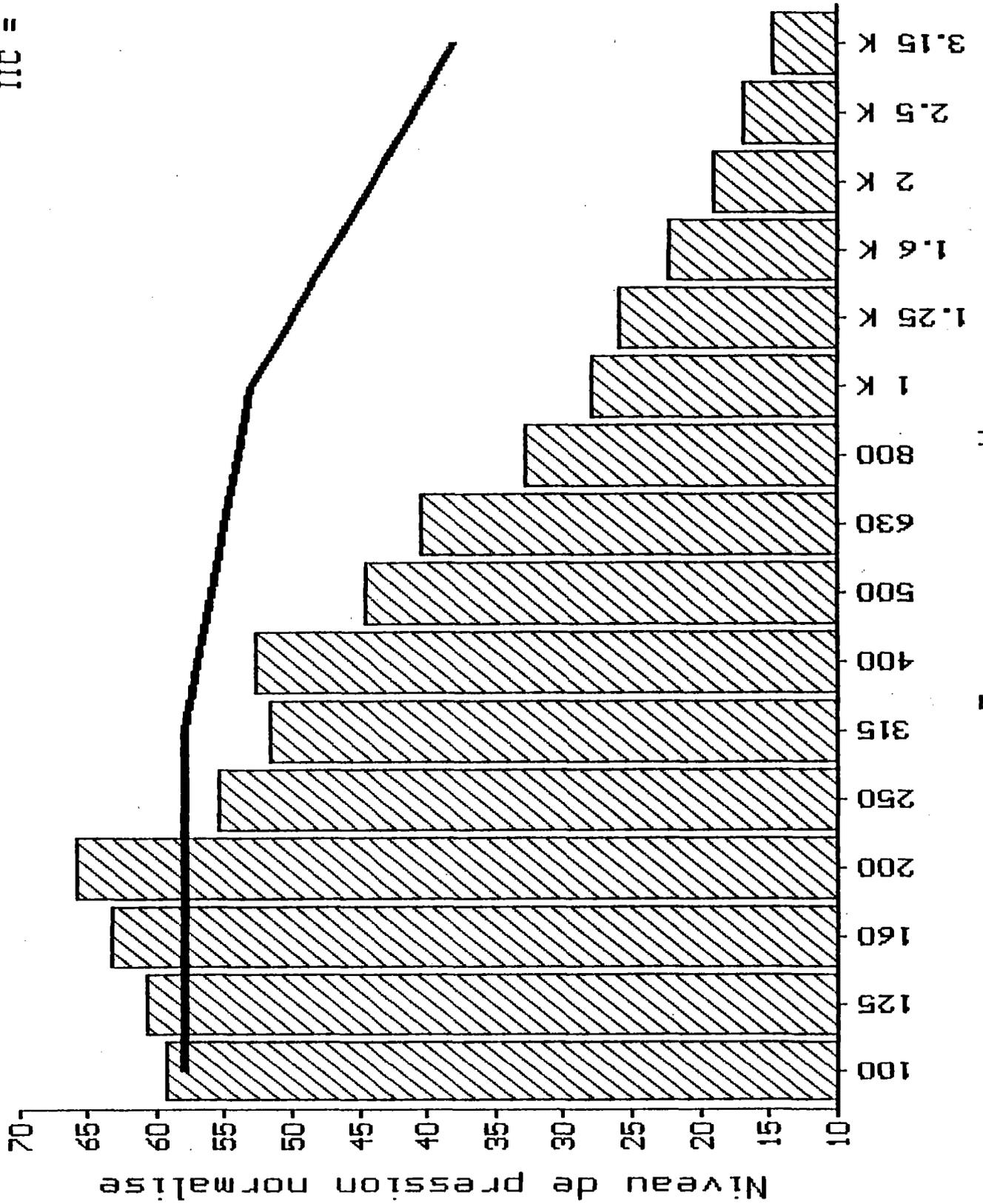


PM2-E3, 30/12/91

FM2-E3, 30/12/91

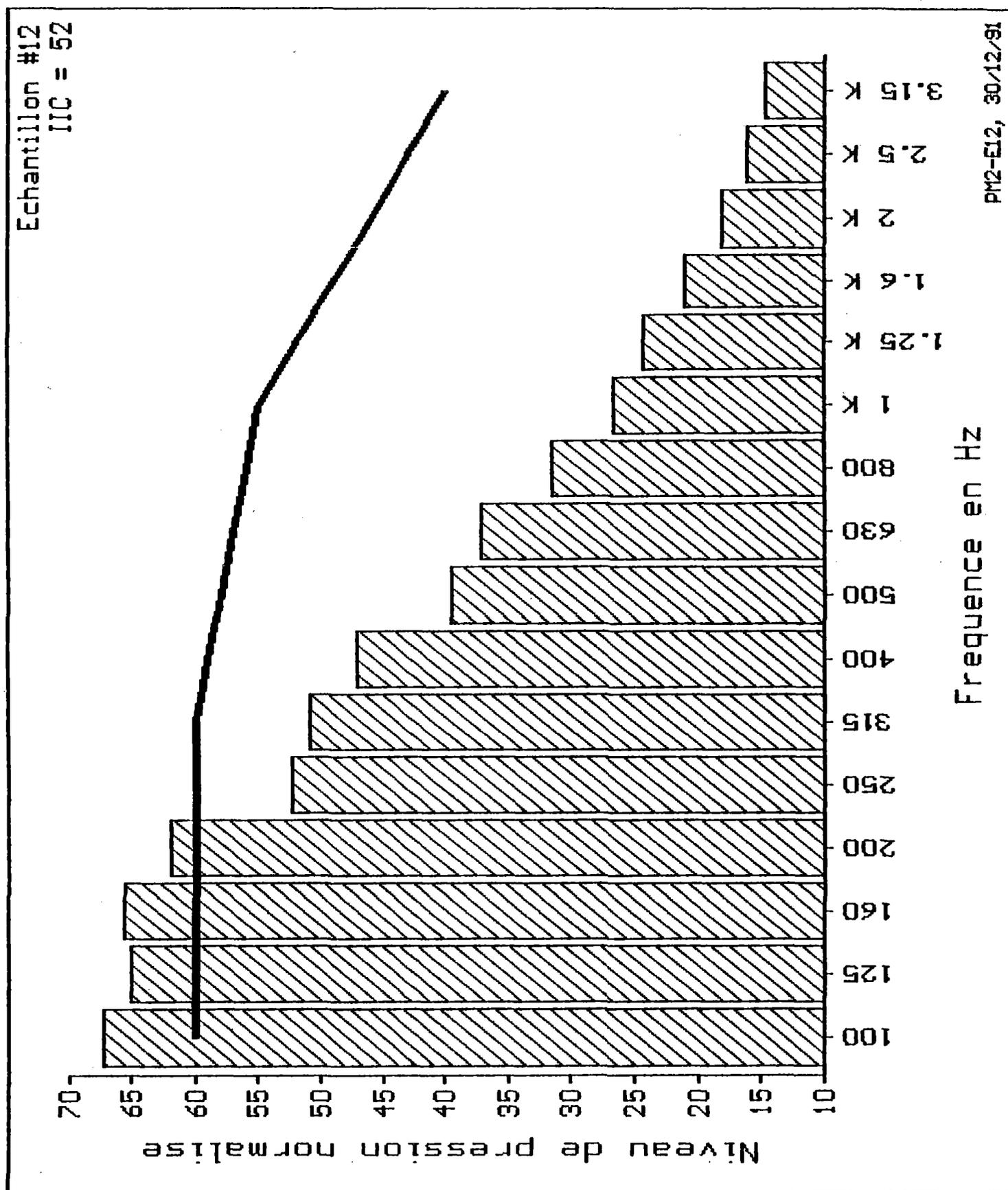
Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	65.2
125	62.8
160	65.4
200	68.7
250	62.1
315	58.2
400	56.7
500	50.2
630	46.5
800	42.1
1 K	35.2
1.25 K	29.3
1.6 K	24.6
2 K	21.8
2.5 K	19.5
3.15 K	16.5
Echant.	3
IIC	51

Echantillon #8
IIC = 54



PM2-E8, 30/12/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	59.3
125	60.7
160	63.3
200	66.0
250	55.3
315	51.7
400	52.8
500	44.6
630	40.4
800	32.9
1 K	27.9
1.25 K	25.9
1.6 K	22.4
2 K	19.1
2.5 K	16.9
3.15 K	14.7
Echant.	8
IIC	54

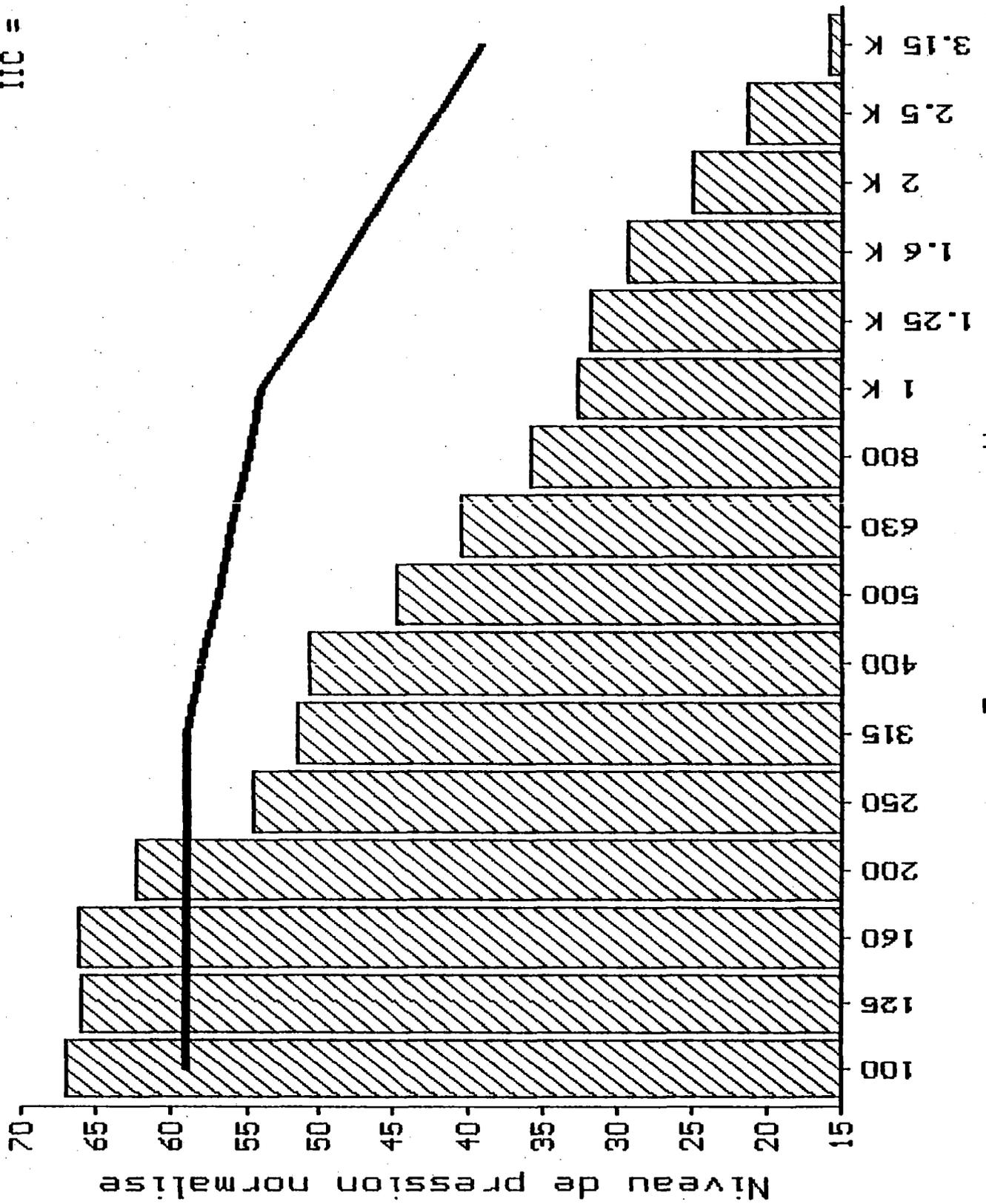


FM2-E12, 30/12/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	67.3
125	65.1
160	65.5
200	62.1
250	52.3
315	50.8
400	47.2
500	39.7
630	37.3
800	31.6
1 K	26.8
1.25 K	24.5
1.6 K	21.0
2 K	18.2
2.5 K	16.3
3.15 K	14.7
Echant.	12
IIC	52

Echantillon #15
IIC = 53

PM2-E15, 30/12/91



PH2-E15, 30/12/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
----------------	----------

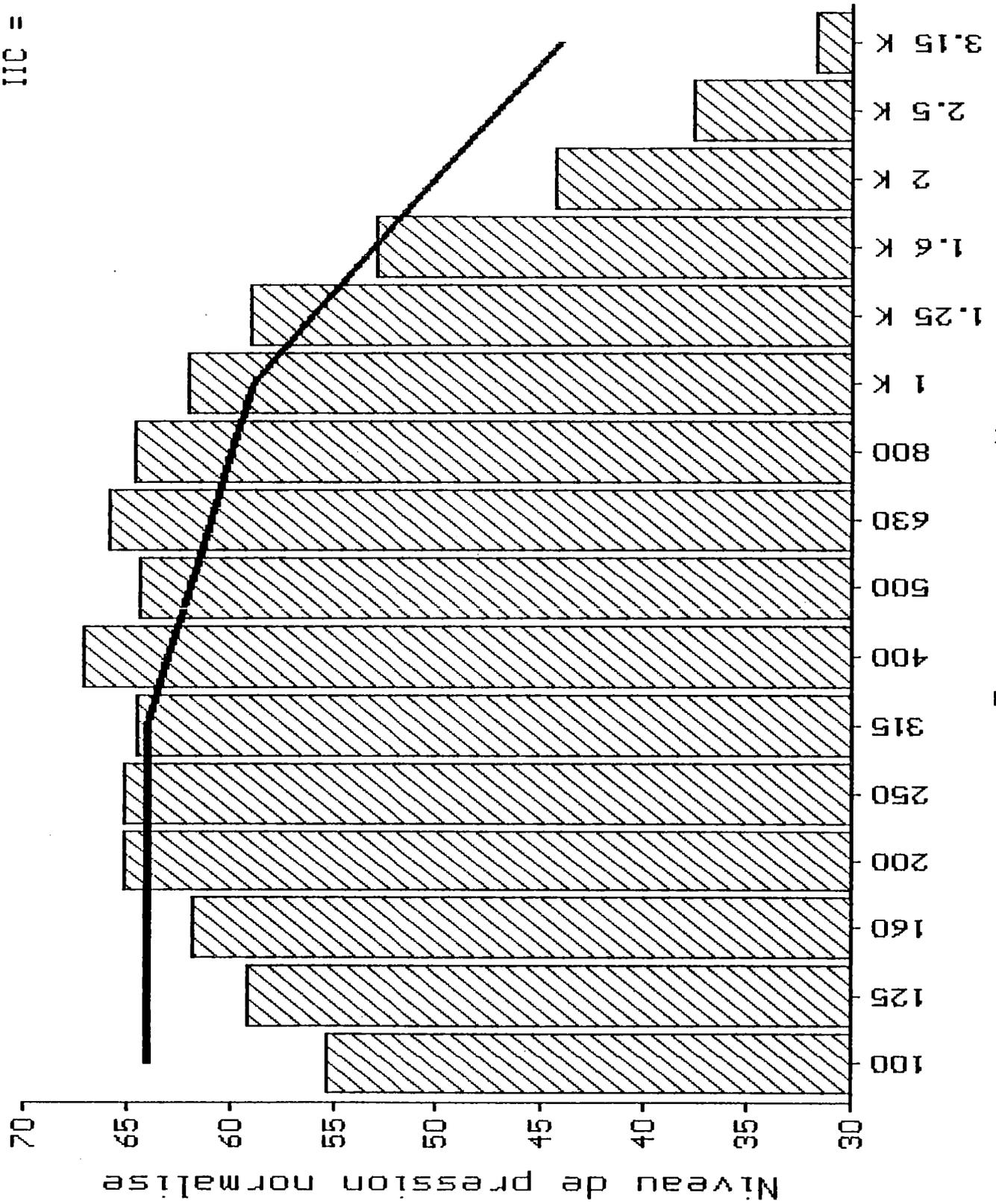
100	67.0
125	66.0
160	66.1
200	62.3
250	54.5
315	51.5
400	50.7
500	44.8
630	40.5
800	35.8
1 K	32.6
1.25 K	31.7
1.6 K	29.3
2 K	25.0
2.5 K	21.3
3.15 K	15.9

Echant.	15
IIC	53

PLAFOND TYPE N°3

(2 feuilles de gypses 16mm collées sur
fourrures 400mm centre en centre
plus laine minérale 150mm)

Echantillon #0
IIC = 48



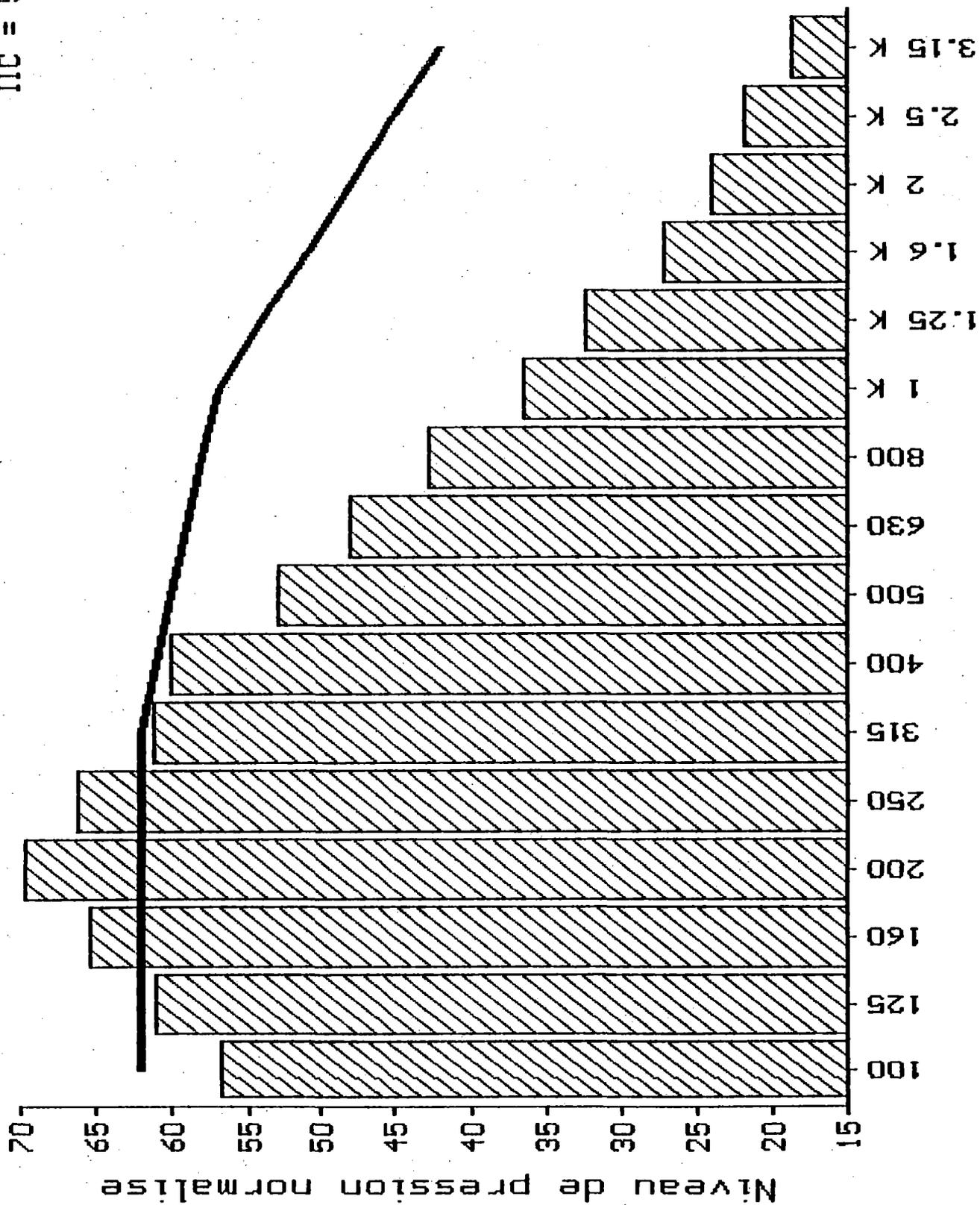
PMS-D, 31/12/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
----------------	----------

100	55.4
125	59.2
160	61.9
200	65.2
250	65.2
315	64.6
400	67.1
500	64.4
630	65.9
800	64.8
1 K	62.1
1.25 K	59.2
1.6 K	52.9
2 K	44.3
2.5 K	37.7
3.15 K	31.8

Echant.	0
IIC	48

Echantillon #2
IIC = 50



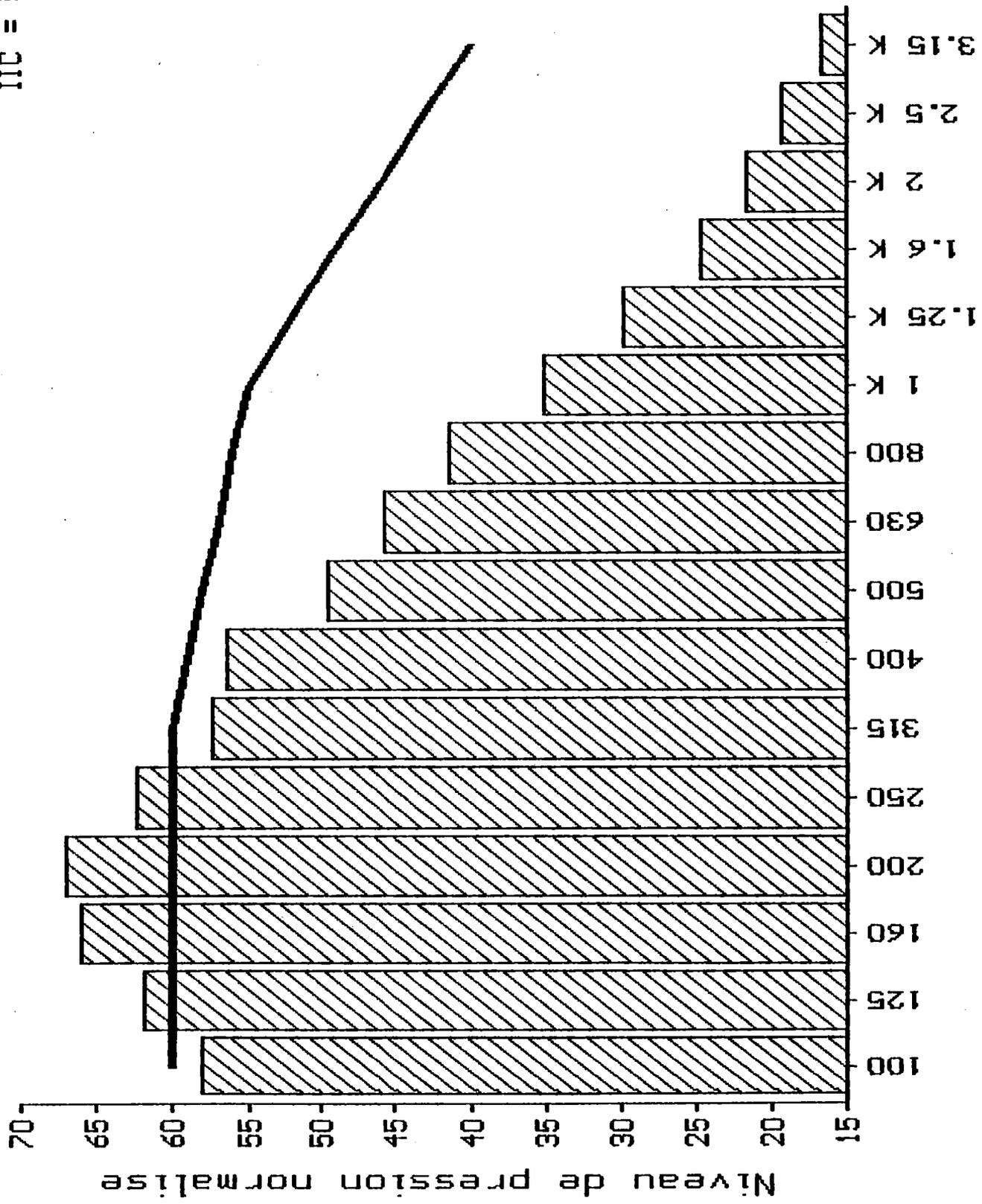
Frequence en Hz

PM3-E2, 31/12/91

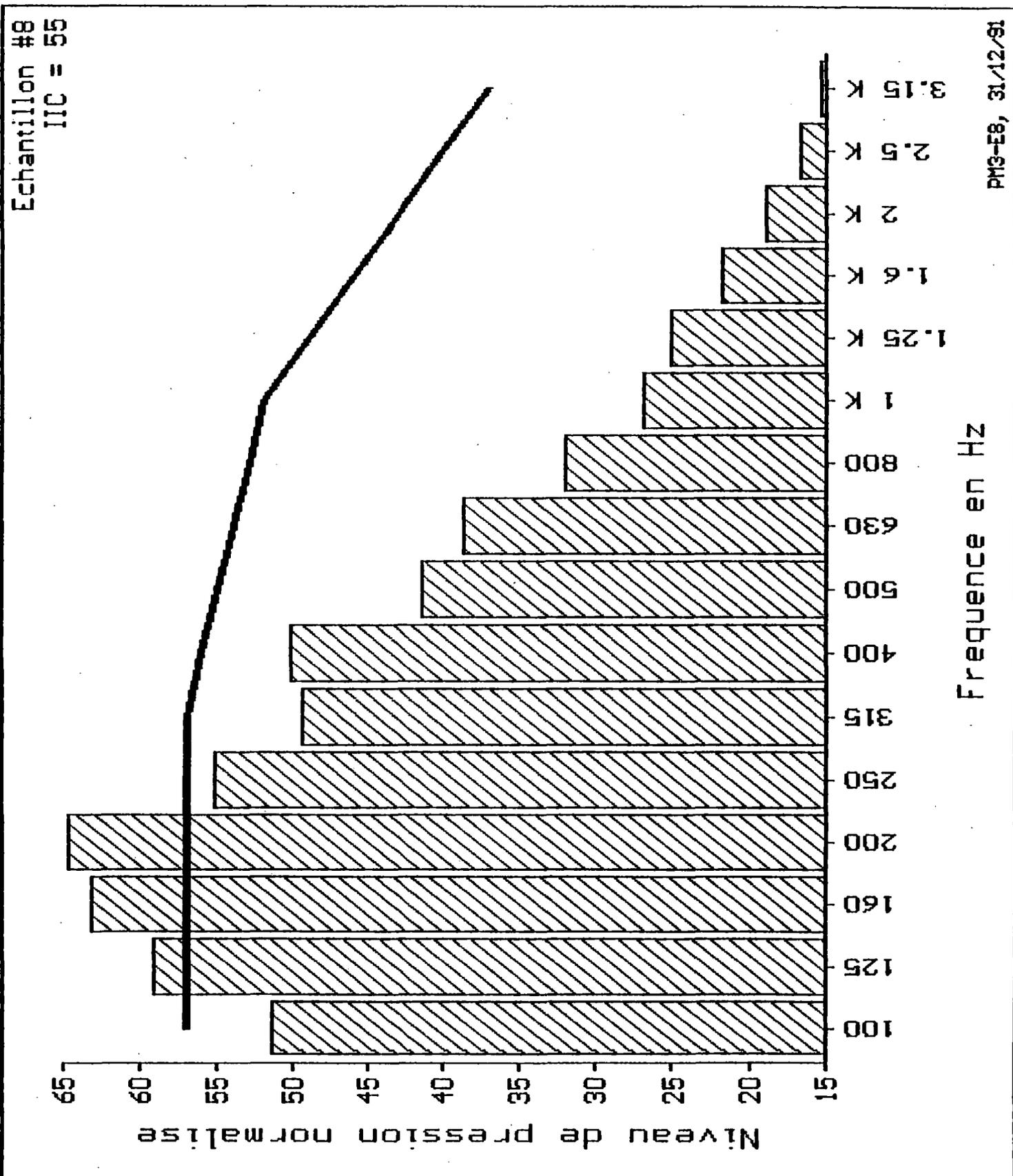
----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	56.6
125	61.1
160	65.3
200	69.6
250	66.2
315	61.2
400	60.0
500	52.7
630	48.0
800	42.8
1 K	36.5
1.25 K	32.3
1.6 K	27.1
2 K	24.0
2.5 K	21.8
3.15 K	18.8
Echant.	2
IIC	50

Echantillon #3
IIC = 52

PM3-E3, 31/12/91



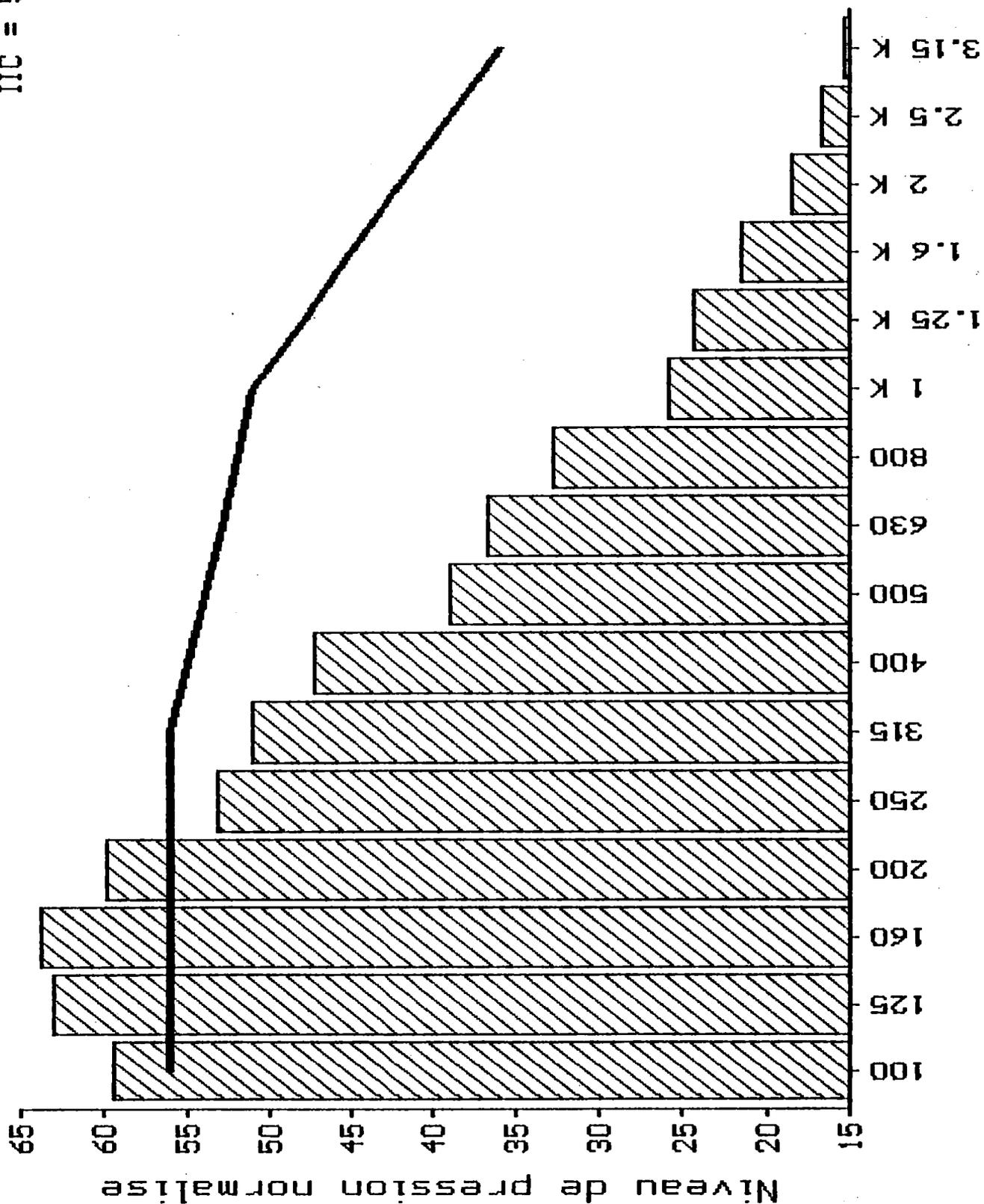
----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	58.1
125	61.8
160	66.0
200	67.0
250	62.3
315	57.4
400	56.4
500	49.6
630	45.8
800	41.6
1 K	35.0
1.25 K	29.8
1.6 K	24.6
2 K	21.7
2.5 K	19.4
3.15 K	16.8
Echant.	3
IIC	52



Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	51.5
125	59.1
160	63.1
200	64.6
250	55.2
315	49.5
400	50.3
500	41.4
630	38.6
800	32.1
1 K	27.0
1.25 K	25.1
1.6 K	21.8
2 K	18.9
2.5 K	16.8
3.15 K	15.4
Echant.	8
IIC	55

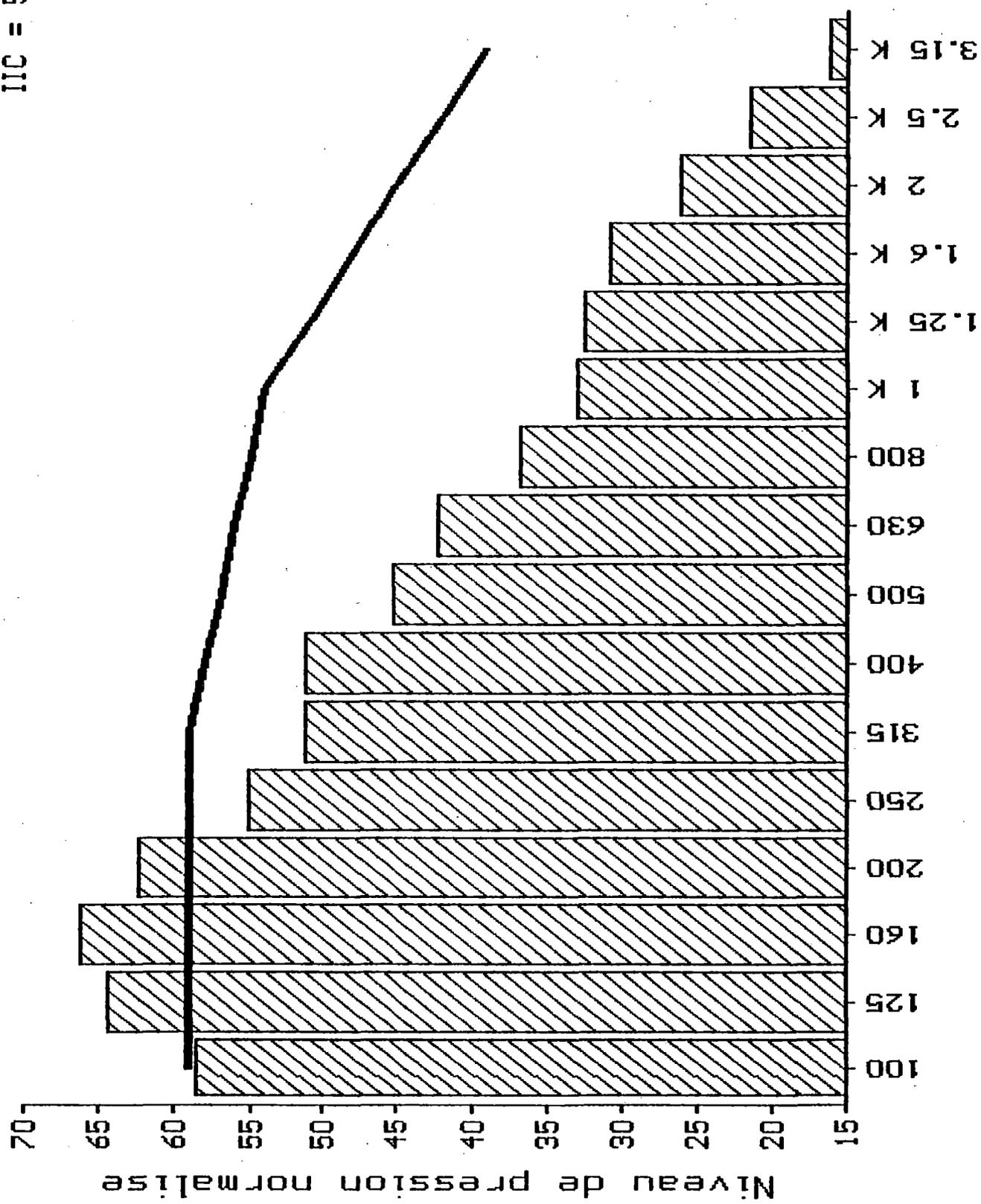
Frequence en Hz

Echantillon #12
IIC = 56



<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	59.4
125	62.9
160	63.8
200	59.9
250	53.3
315	51.1
400	47.3
500	38.9
630	36.7
800	32.9
1 K	25.9
1.25 K	24.4
1.6 K	21.4
2 K	18.6
2.5 K	16.8
3.15 K	15.4
Echant.	12
IIC	56

Echantillon #15
IIC = 53

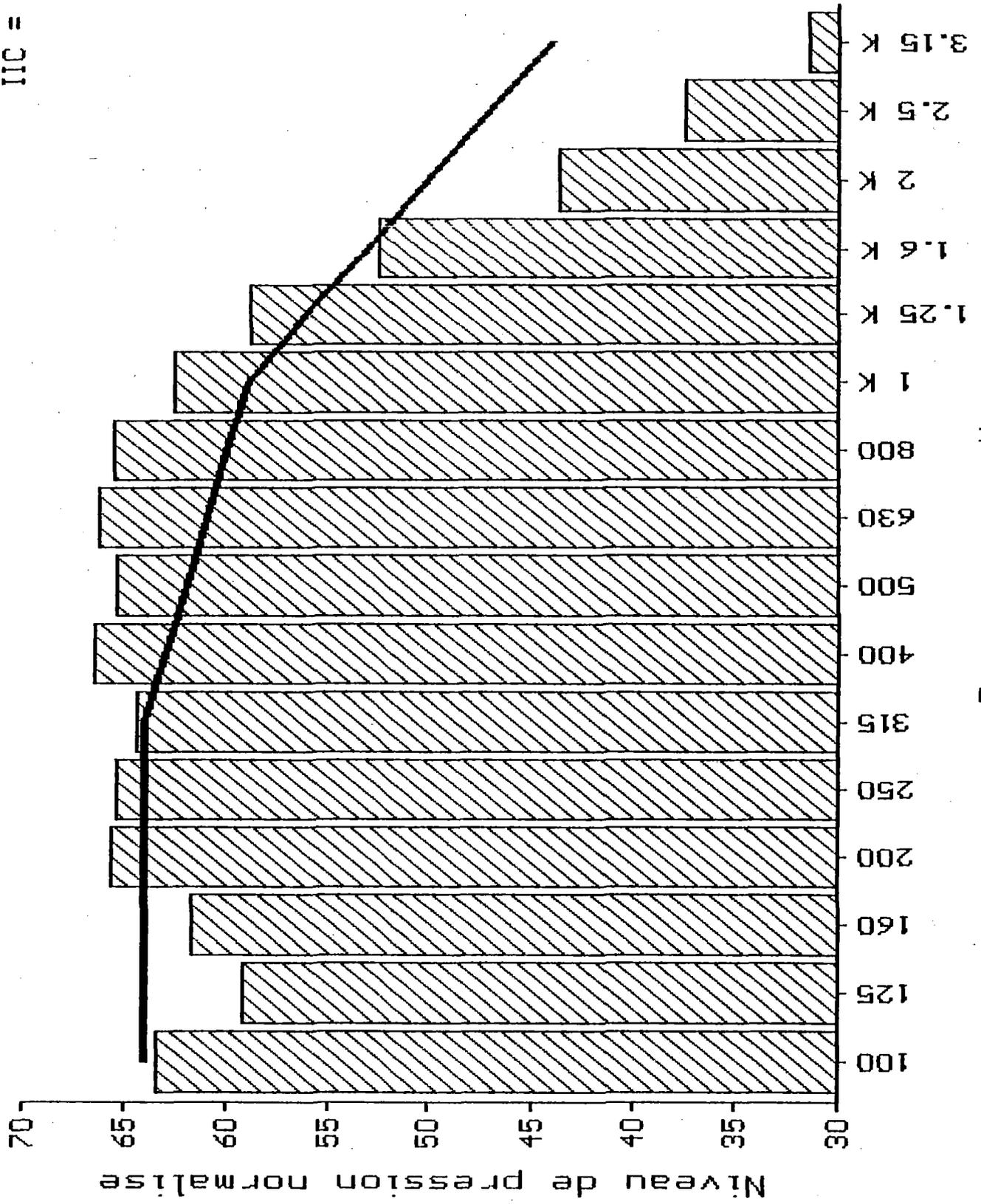


----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	58.6
125	64.2
160	66.1
200	62.5
250	55.2
315	51.3
400	51.3
500	45.1
630	42.3
800	36.8
1 K	32.9
1.25 K	32.5
1.6 K	30.8
2 K	26.1
2.5 K	21.5
3.15 K	16.2
Echant.	15
IIC	53

PLAFOND TYPE N°4

(feuille de gypse 16mm sur fourrures
400mm centre en centre, seconde
feuille sur barres résilientes espacées
de 600mm et laine minérale 150mm)

Echantillon #0
IIC = 48



Frequence en Hz

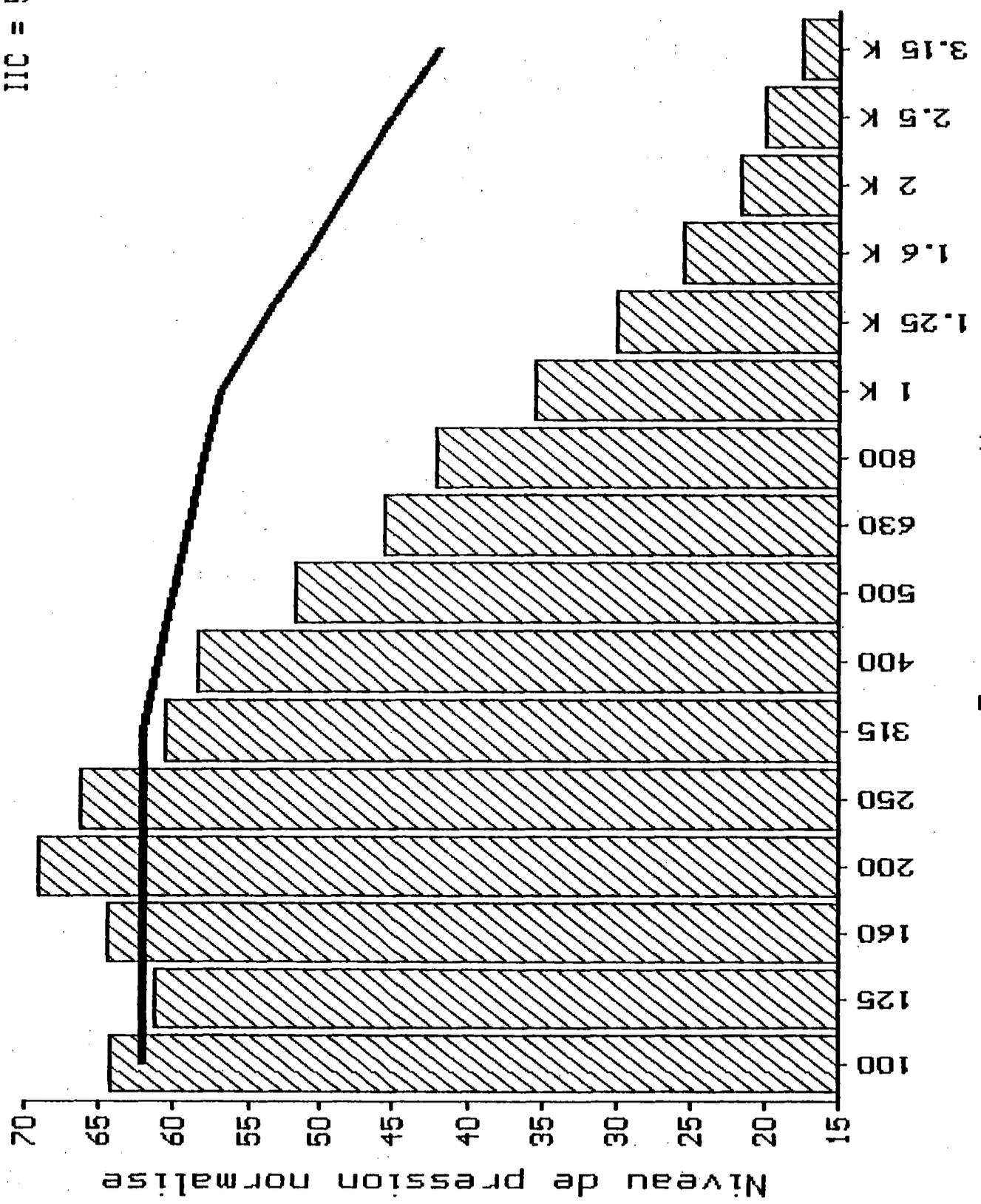
PM4-D, 31/12/91

14-D, 31/12/91

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	63.5
125	59.2
160	61.9
200	65.6
250	65.4
315	64.5
400	66.5
500	65.4
630	66.3
800	65.5
1 K	62.6
1.25 K	58.9
1.6 K	52.5
2 K	43.7
2.5 K	37.5
3.15 K	31.5
Echant.	0
IIC	48

Echantillon #2
IIC = 50

PM4-E2, 31/12/91

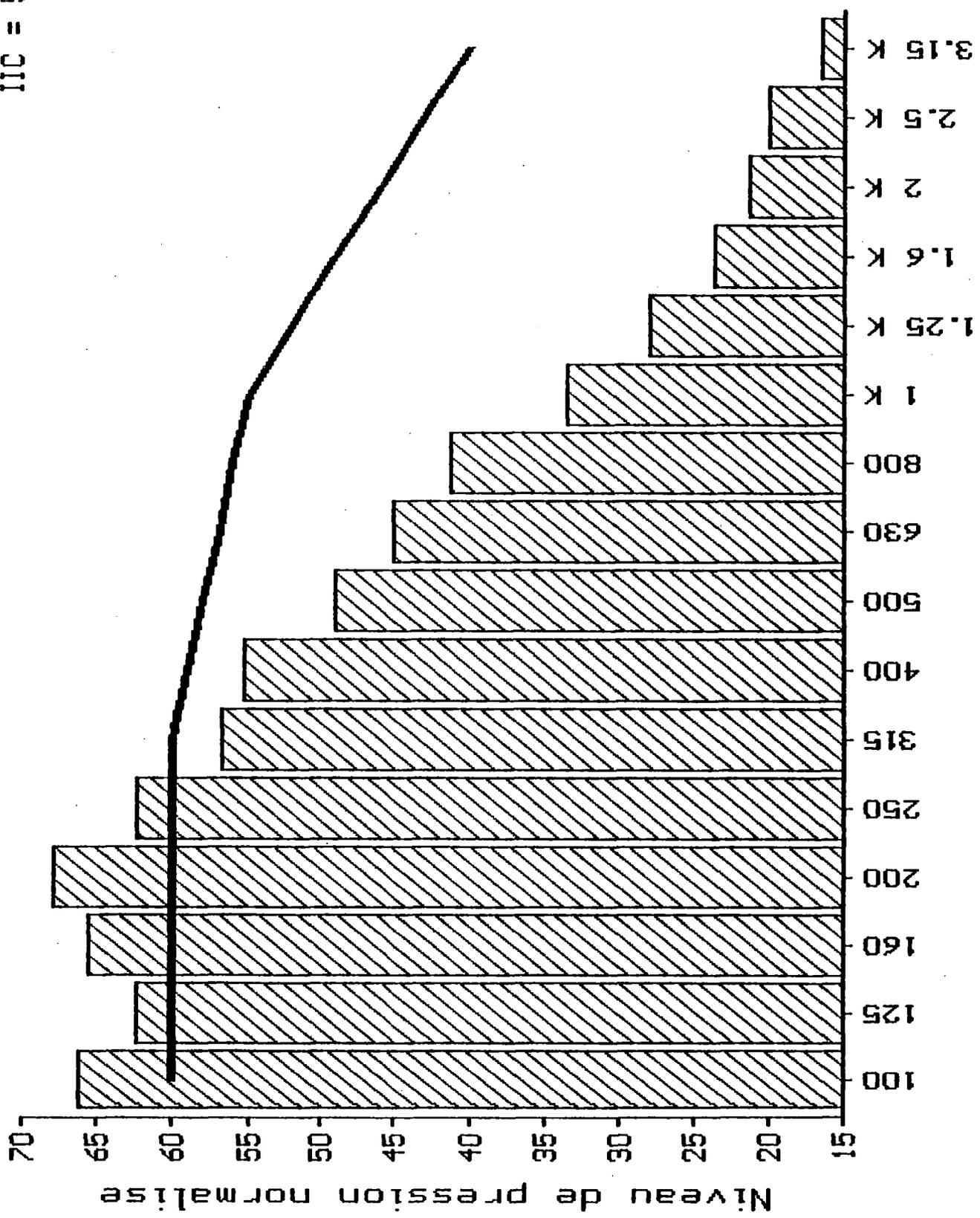


Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	64.2
125	61.1
160	64.5
200	69.1
250	66.0
315	60.6
400	58.3
500	51.8
630	45.7
800	42.1
1 K	35.3
1.25 K	30.1
1.6 K	25.4
2 K	21.7
2.5 K	19.9
3.15 K	17.5
Echant.	2
IIC	50

Echantillon #3
IIC = 52

Frequence en Hz

PM4-E3, 31/12/91



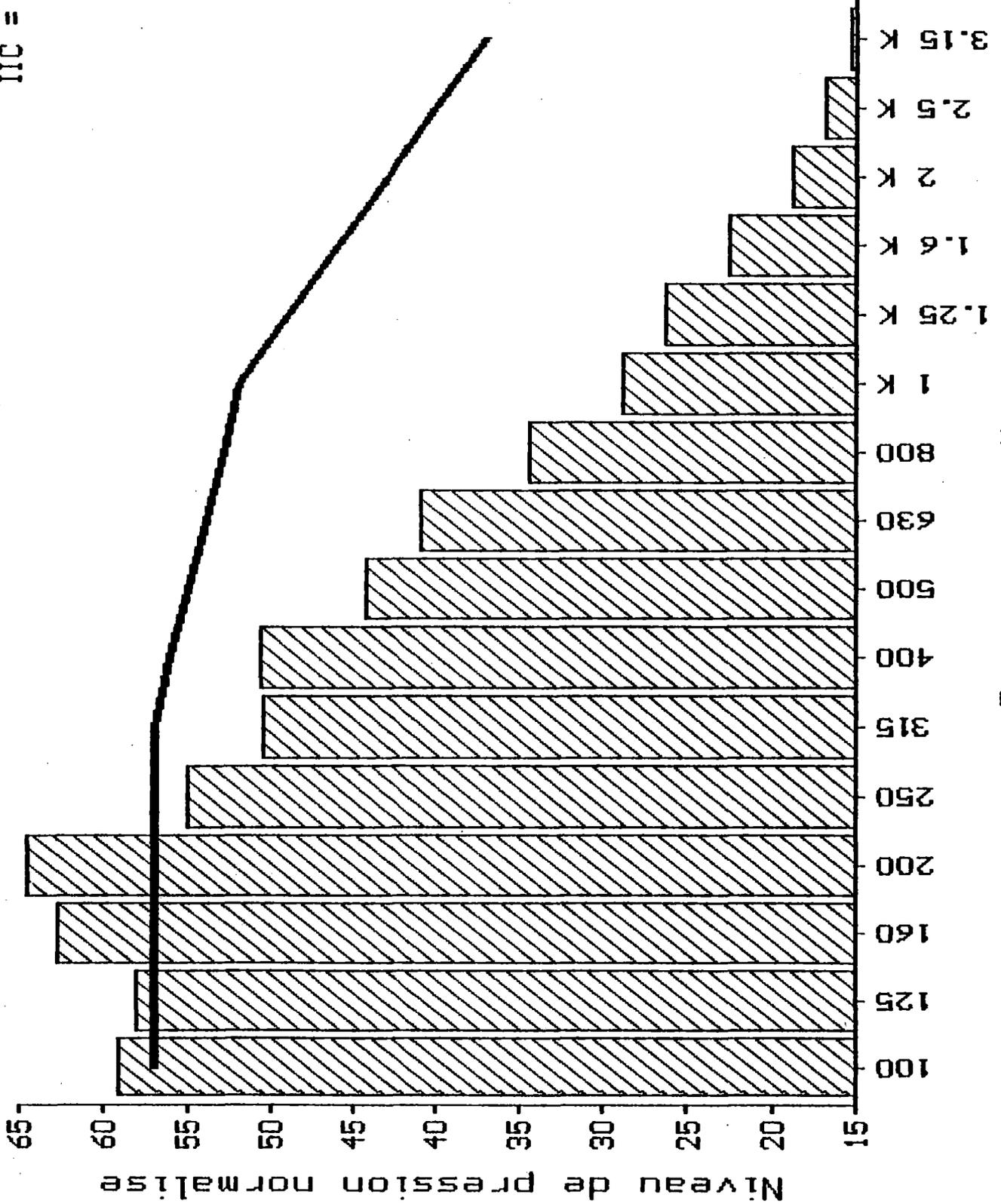
FM4-E3, 31/12/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	66.3
125	62.2
160	65.6
200	67.8
250	62.3
315	56.7
400	55.3
500	49.1
630	45.1
800	41.2
1 K	33.4
1.25 K	27.9
1.6 K	23.7
2 K	21.4
2.5 K	20.0
3.15 K	16.6
Echant.	3
IIC	52

PM4-E8, 31/12/91

Frequence en Hz

Echantillon #8
IIC = 55

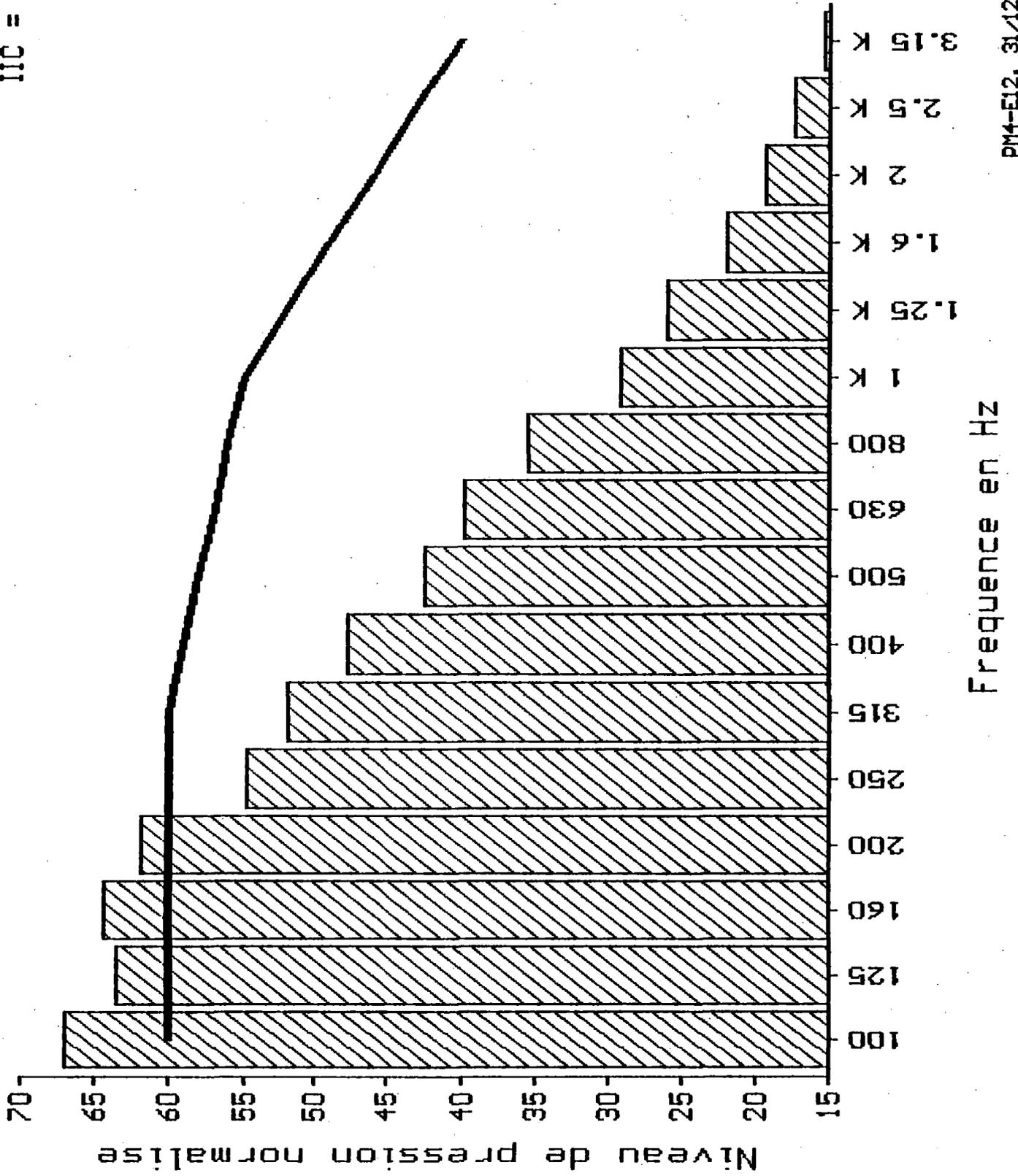


FM4-E8, 31/12/91

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	59.2
125	57.9
160	62.8
200	64.5
250	55.1
315	50.5
400	50.6
500	44.4
630	41.1
800	34.5
1 K	28.9
1.25 K	26.3
1.6 K	22.6
2 K	18.8
2.5 K	16.9
3.15 K	15.4
Echant.	8
IIC	55

Echantillon #12
IIC = 52

PM4-E12, 31/12/91

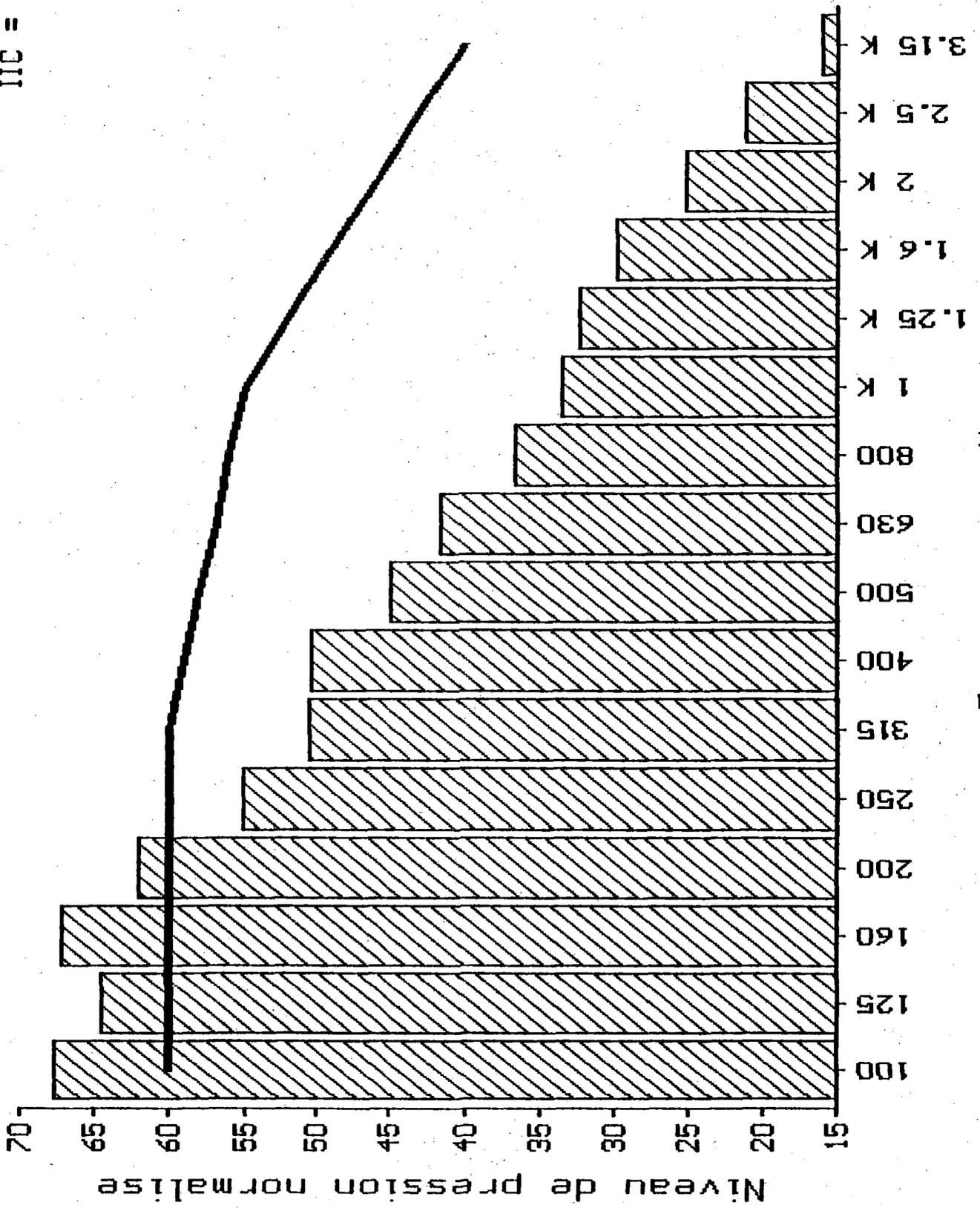


<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	67.1
125	63.5
160	64.4
200	61.9
250	54.6
315	51.9
400	47.8
500	42.4
630	39.8
800	35.4
1 K	29.1
1.25 K	25.9
1.6 K	22.0
2 K	19.3
2.5 K	17.4
3.15 K	15.4
Echant.	12
IIC	52

PM4-E15, 31/12/91

Frequence en Hz

Echantillon #15
IIC = 52



PM4-E15, 31/12/91

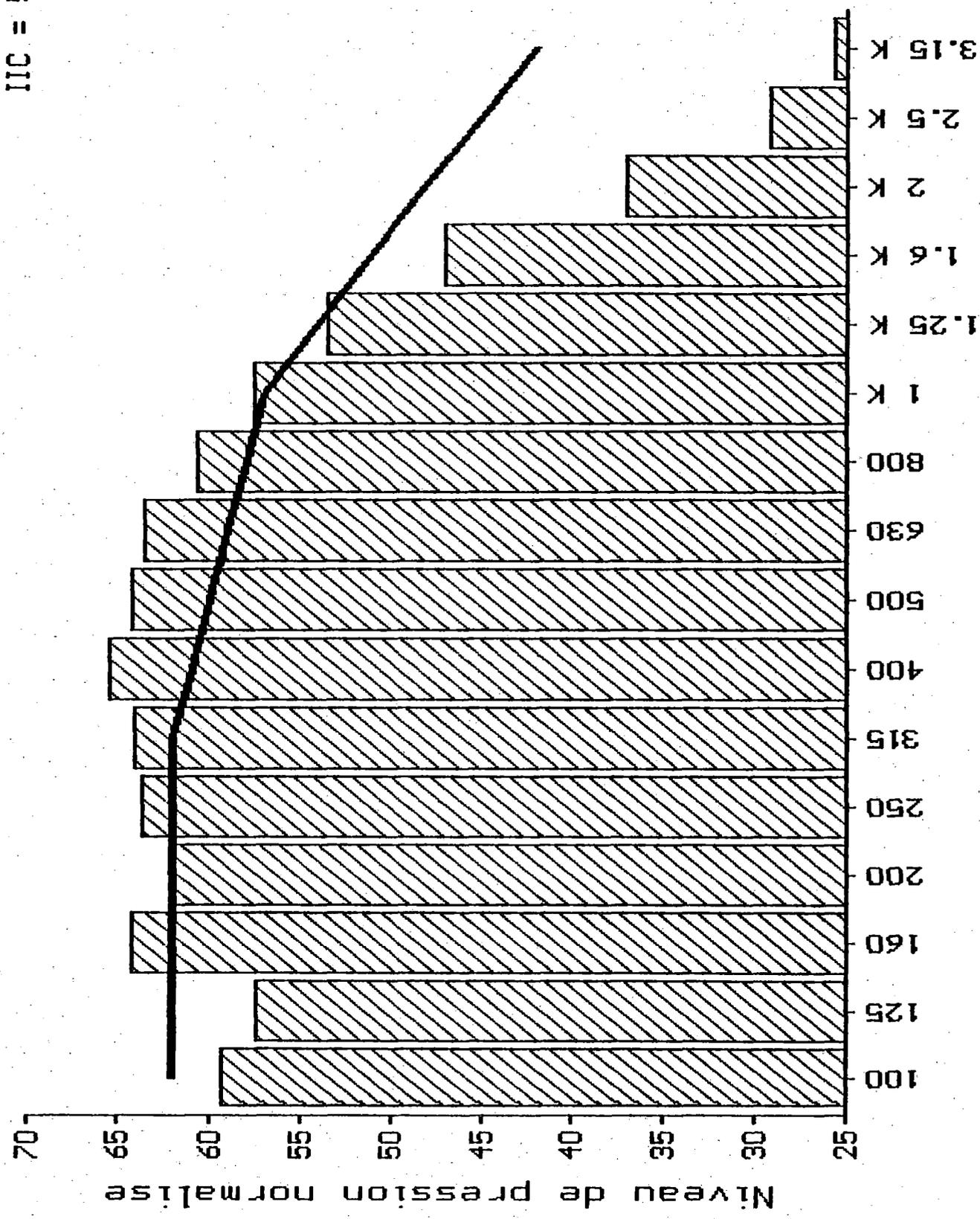
Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	67.7
125	64.6
160	67.2
200	62.0
250	55.1
315	50.5
400	50.3
500	44.9
630	41.7
800	36.6
1 K	33.4
1.25 K	32.3
1.6 K	29.7
2 K	25.2
2.5 K	21.1
3.15 K	16.1
Echant.	15
IIC	52

PLAFOND TYPE N°5

(feuille de gypse 16mm seule sur
fourrures 400mm centre en centre,
avec isolation antivibratoire plus
laine minérale 150mm et
désolidarisation périphérique)

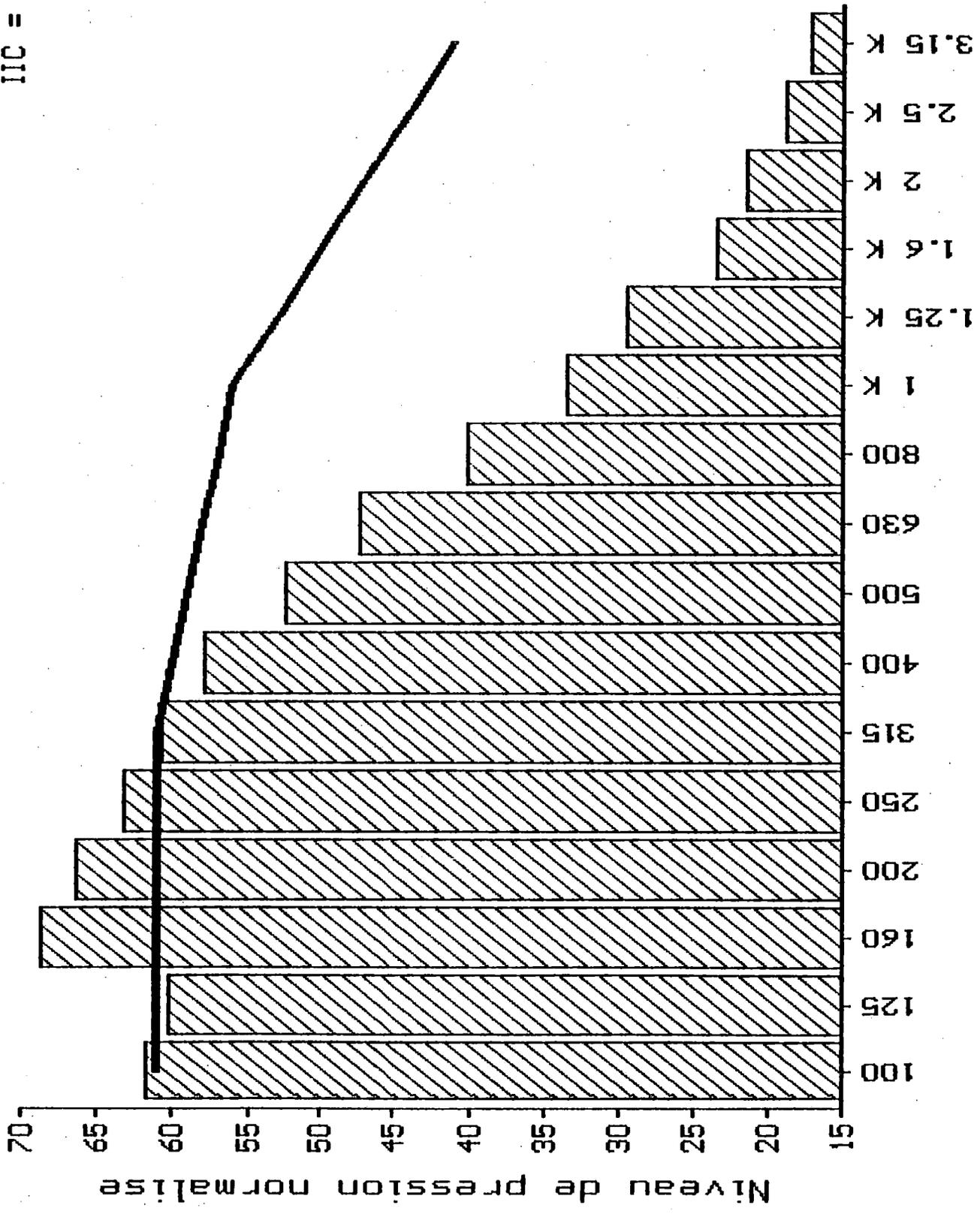
Frequence en Hz

Echantillon #0
IIC = 50



<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	59.4
125	57.5
160	64.3
200	62.4
250	63.7
315	64.2
400	65.6
500	64.3
630	63.5
800	60.8
1 K	57.7
1.25 K	53.6
1.6 K	47.1
2 K	37.0
2.5 K	29.2
3.15 K	25.7
Echant.	0
IIC	50

Echantillon #2
IIC = 51

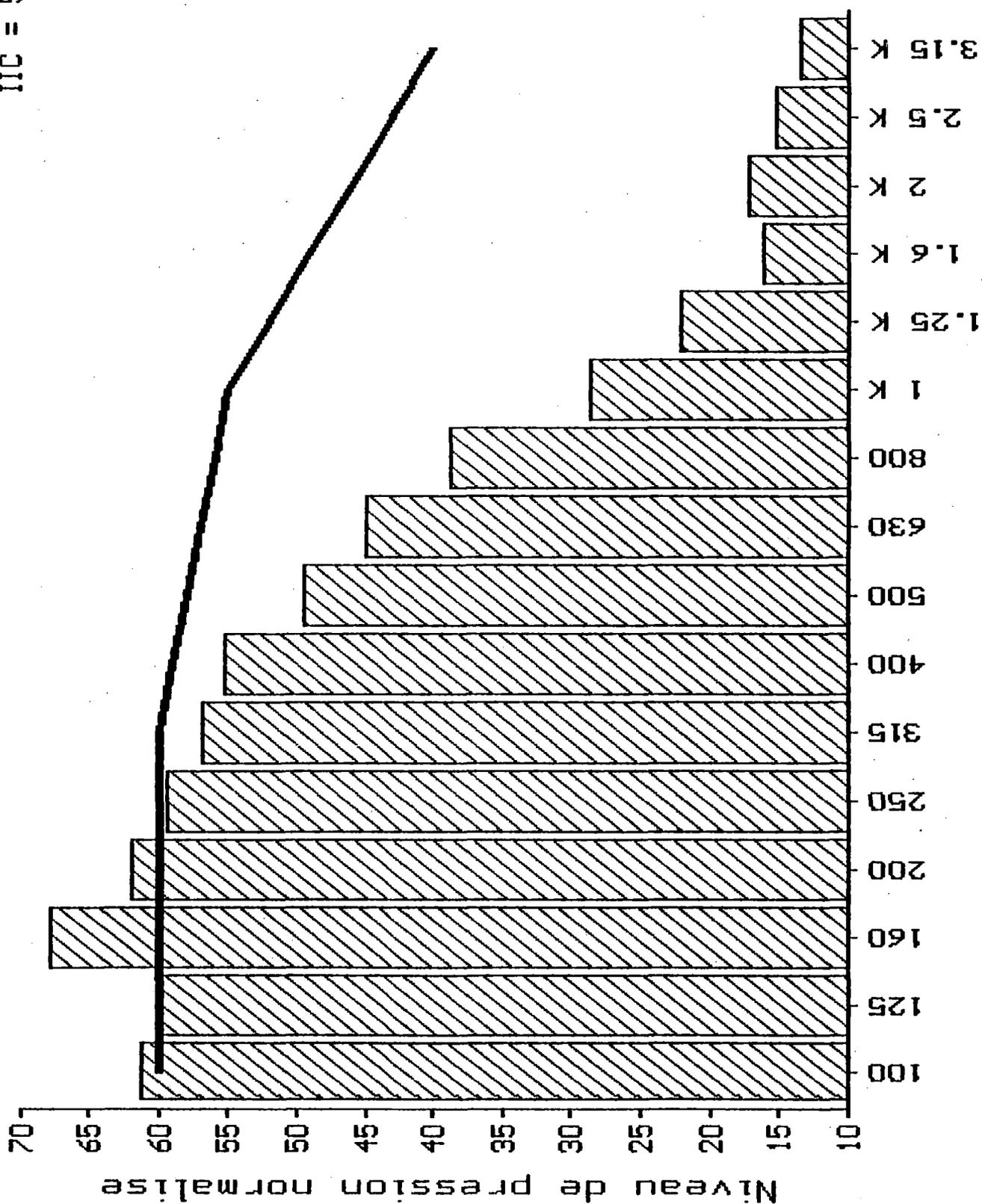


Frequence en Hz

----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	61.7
125	60.1
160	68.7
200	66.4
250	63.2
315	60.7
400	57.8
500	52.3
630	47.4
800	40.1
1 K	33.5
1.25 K	29.4
1.6 K	23.5
2 K	21.5
2.5 K	18.9
3.15 K	17.3
Echant.	2
IIC	51

Frequence en Hz

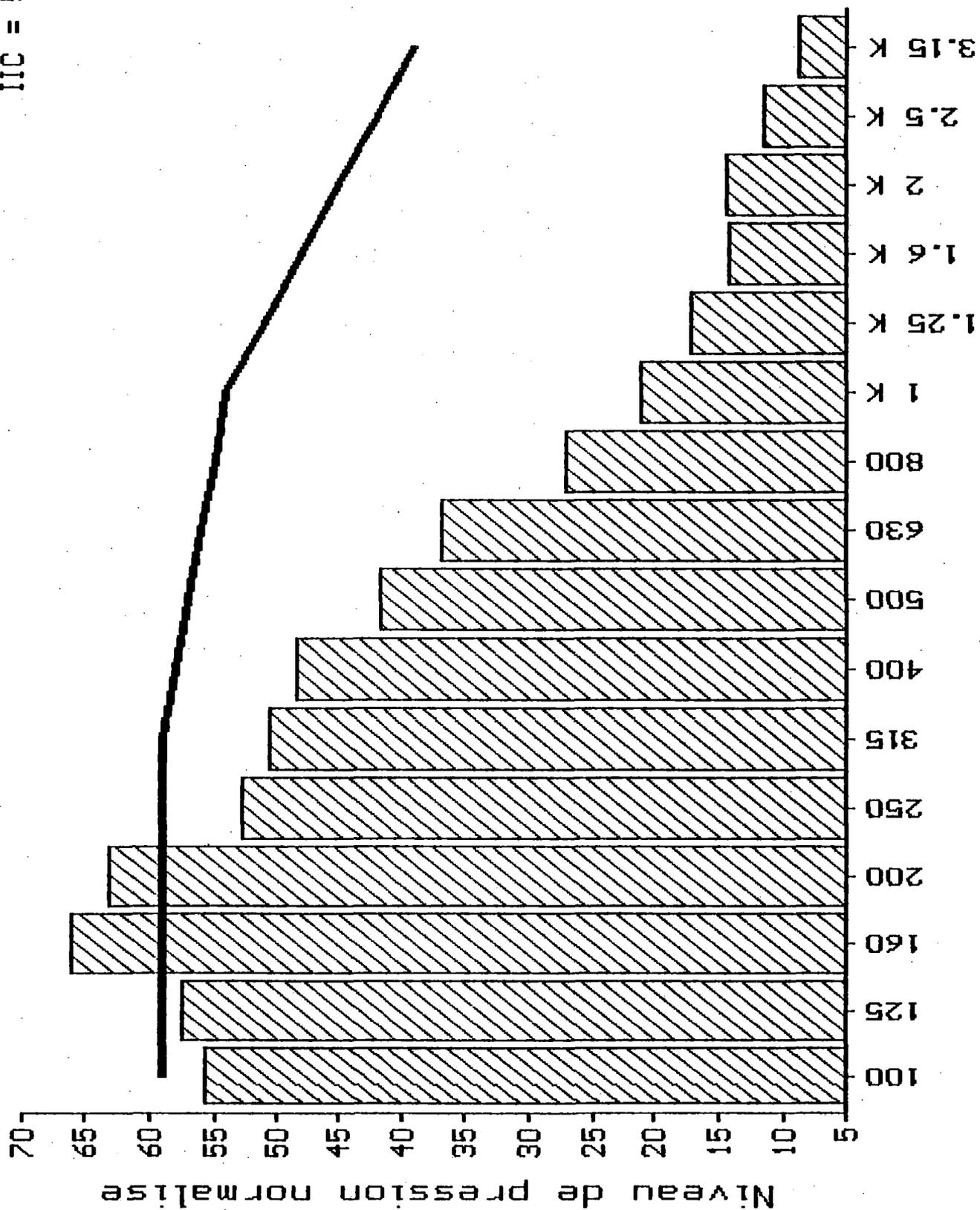
Echantillon #3
IIC = 52



----- Frequency (Hz) -----	----- IIC (dB) -----
100	61.2
125	60.1
160	67.7
200	62.2
250	59.4
315	56.8
400	55.2
500	49.6
630	45.1
800	38.9
1 K	28.8
1.25 K	22.1
1.6 K	16.2
2 K	17.2
2.5 K	15.2
3.15 K	13.4
Echant.	3
IIC	52

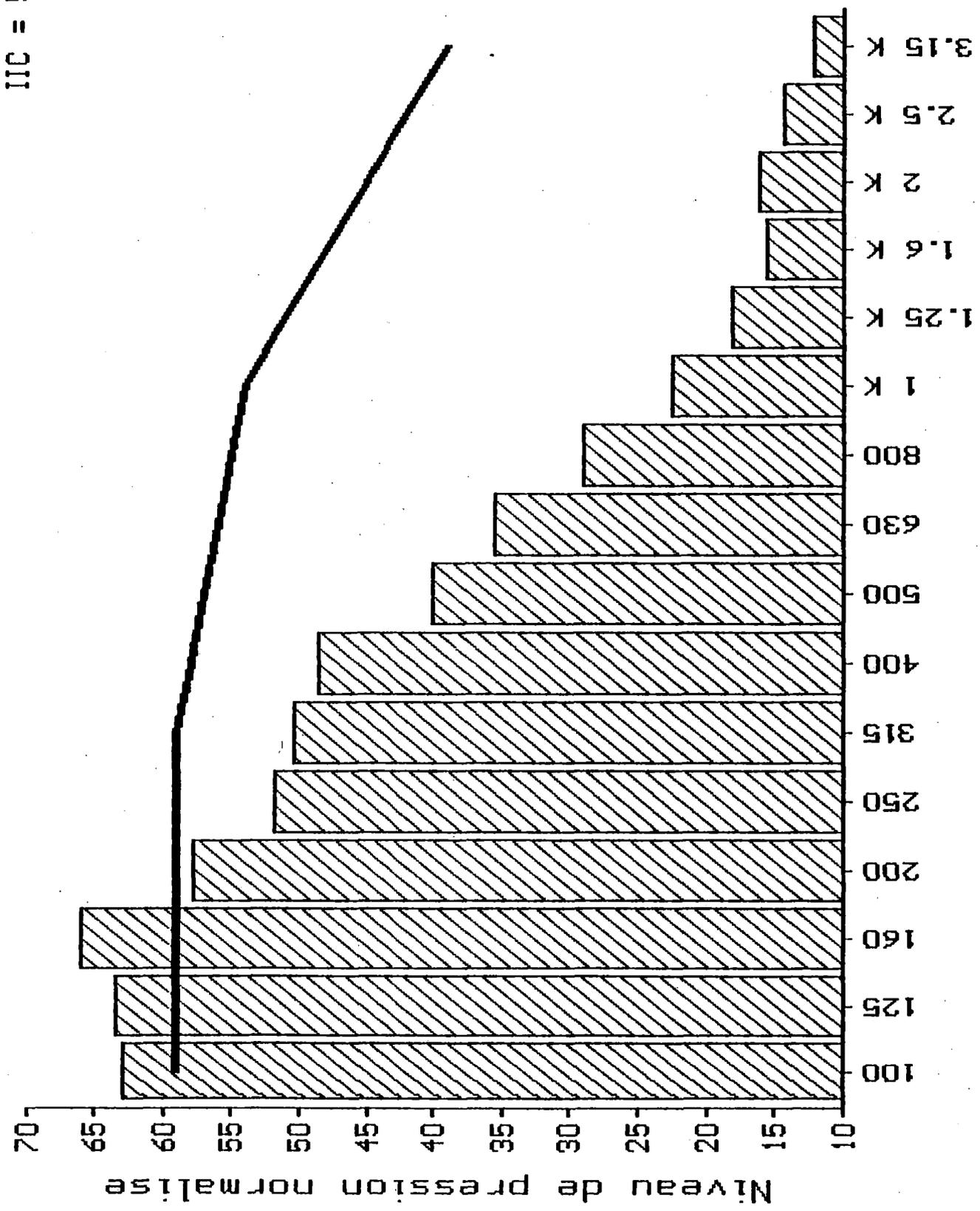
Echantillon #8
IIC = 53

PM5-E8, 14/01/92



<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	55.7
125	57.5
160	66.0
200	63.0
250	52.8
315	50.6
400	48.5
500	41.7
630	36.9
800	26.9
1 K	21.1
1.25 K	17.2
1.6 K	14.3
2 K	14.4
2.5 K	11.6
3.15 K	8.8
Echant.	8
IIC	53

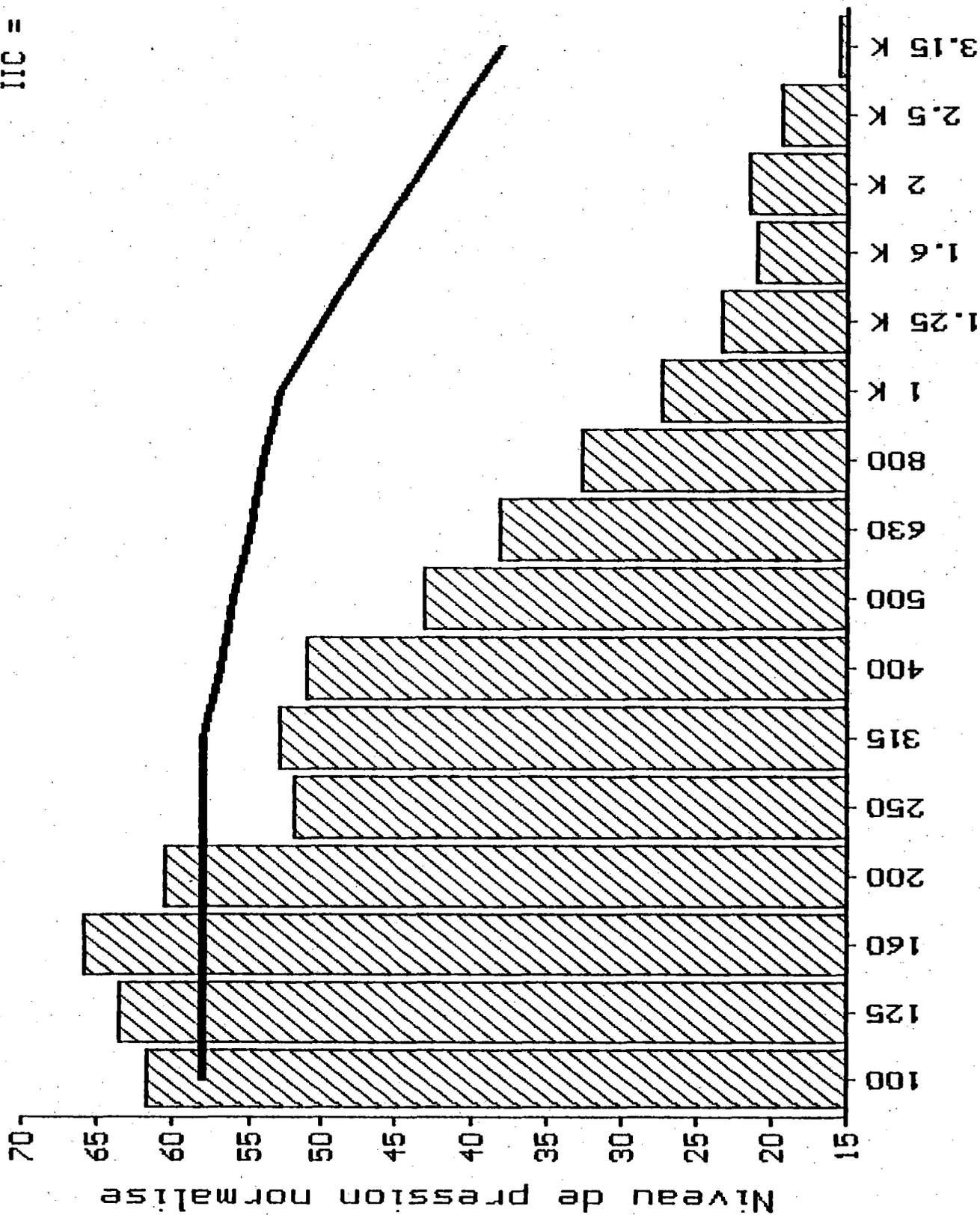
Echantillon #12
IIC = 53



<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	62.9
125	63.4
160	66.0
200	57.9
250	51.8
315	50.3
400	48.6
500	40.0
630	35.6
800	29.1
1 K	22.6
1.25 K	18.3
1.6 K	15.6
2 K	16.3
2.5 K	14.4
3.15 K	12.2
Echant.	12
IIC	53

Frequence en Hz

Echantillon #15
IIC = 54



M5-E15, 14/01/92

----- Frequency (Hz)	----- IIC (dB)
100	61.7
125	63.5
160	65.8
200	60.7
250	51.9
315	52.8
400	51.1
500	43.1
630	38.1
800	32.6
1 K	27.3
1.25 K	23.4
1.6 K	21.0
2 K	21.5
2.5 K	19.4
3.15 K	15.5
Echant.	15
IIC	54

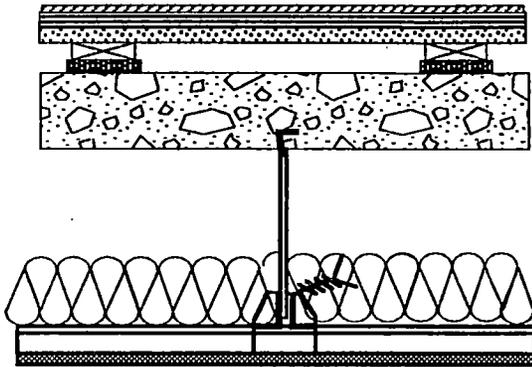
ANNEXE 6

Description des différents types de planchers
flottants avec leurs revêtements
de finition, pour les types de
plafond N°1 et N°5

PLAFOND N°1

Échantillon N°17

Céramique 8mm
 Contreplaqué collé 16 mm
 Gypse firecode 16 mm
 Lambourdes 19 mm
 Bandes duralux 12 mm

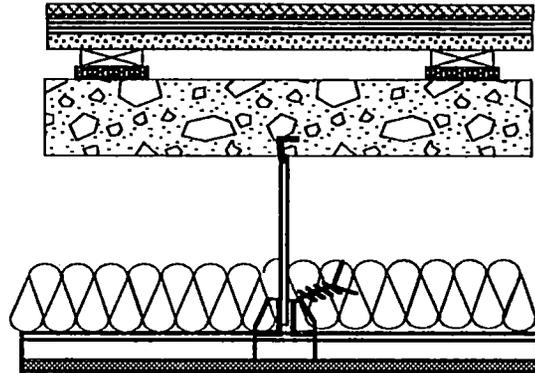


PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre

Échantillon N°18

Tapis
 Duralux 6mm
 Contreplaqué 16 mm
 Gypse firecode 16 mm
 Lambourdes 19 mm
 Bandes duralux 12 mm

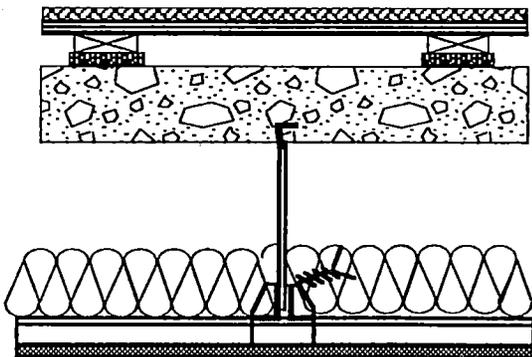


PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre

Échantillon N°19

Bois franc 19 mm
 Contreplaqué collé 19 mm
 Lambourdes 19 mm
 Bandes duralux 12 mm

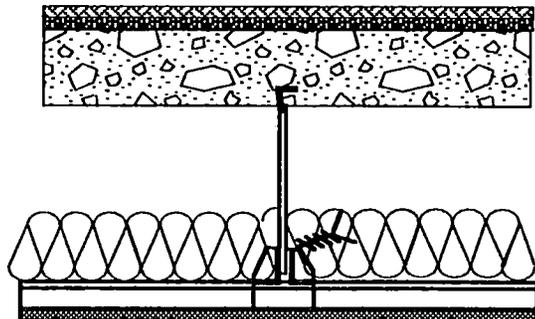


PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre

Échantillon N°20

Tapis
 Duralux 12 mm



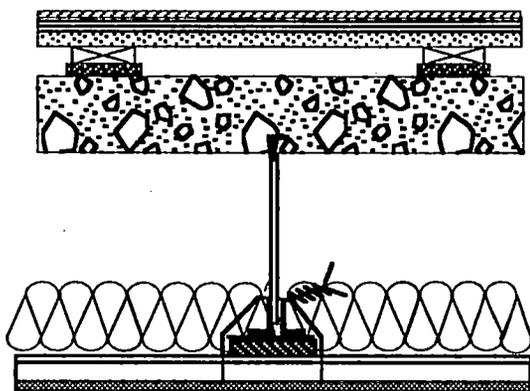
PLAFOND N°1

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre

PLAFOND N°5

Échantillon N°17

Céramique 8mm
 Contreplaqué collé 16 mm
 Gypse firecode 16 mm
 Lambourdes 19 mm
 Bandes duralux 12 mm

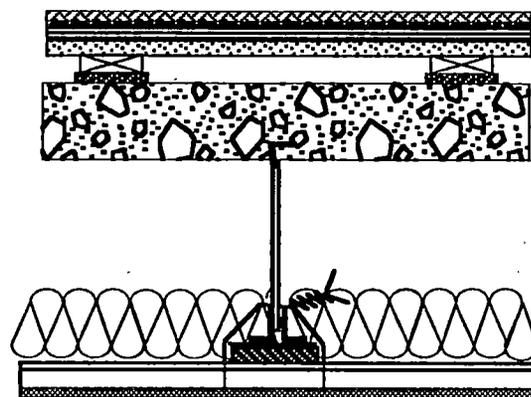


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre,
 avec isolation antivibratoire plus
 laine minérale 150 mm et
 désolidérisation périphérique

Échantillon N°18

Tapis
 Duralux 6mm
 Contreplaqué 16 mm
 Gypse firecode 16 mm
 Lambourdes 19 mm
 Bandes duralux 12 mm

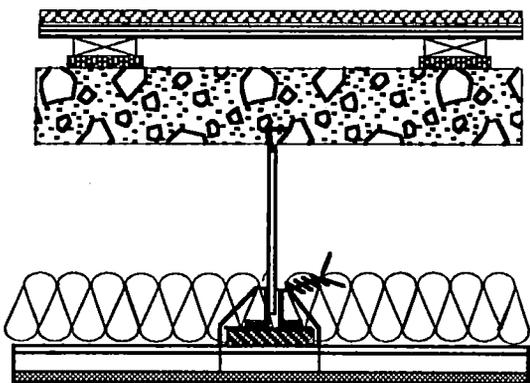


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre,
 avec isolation antivibratoire plus
 laine minérale 150 mm et
 désolidérisation périphérique

Échantillon N°19

Bois franc 19 mm
 Contreplaqué collé 19 mm
 Lambourdes 19 mm
 Bandes duralux 12 mm

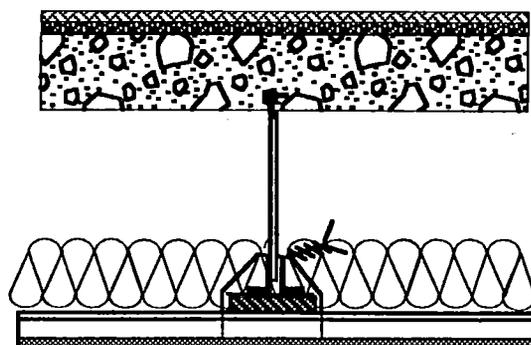


PLAFOND N°5

Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre,
 avec isolation antivibratoire plus
 laine minérale 150 mm et
 désolidérisation périphérique

Échantillon N°20

Tapis
 Duralux 12 mm



PLAFOND N°5

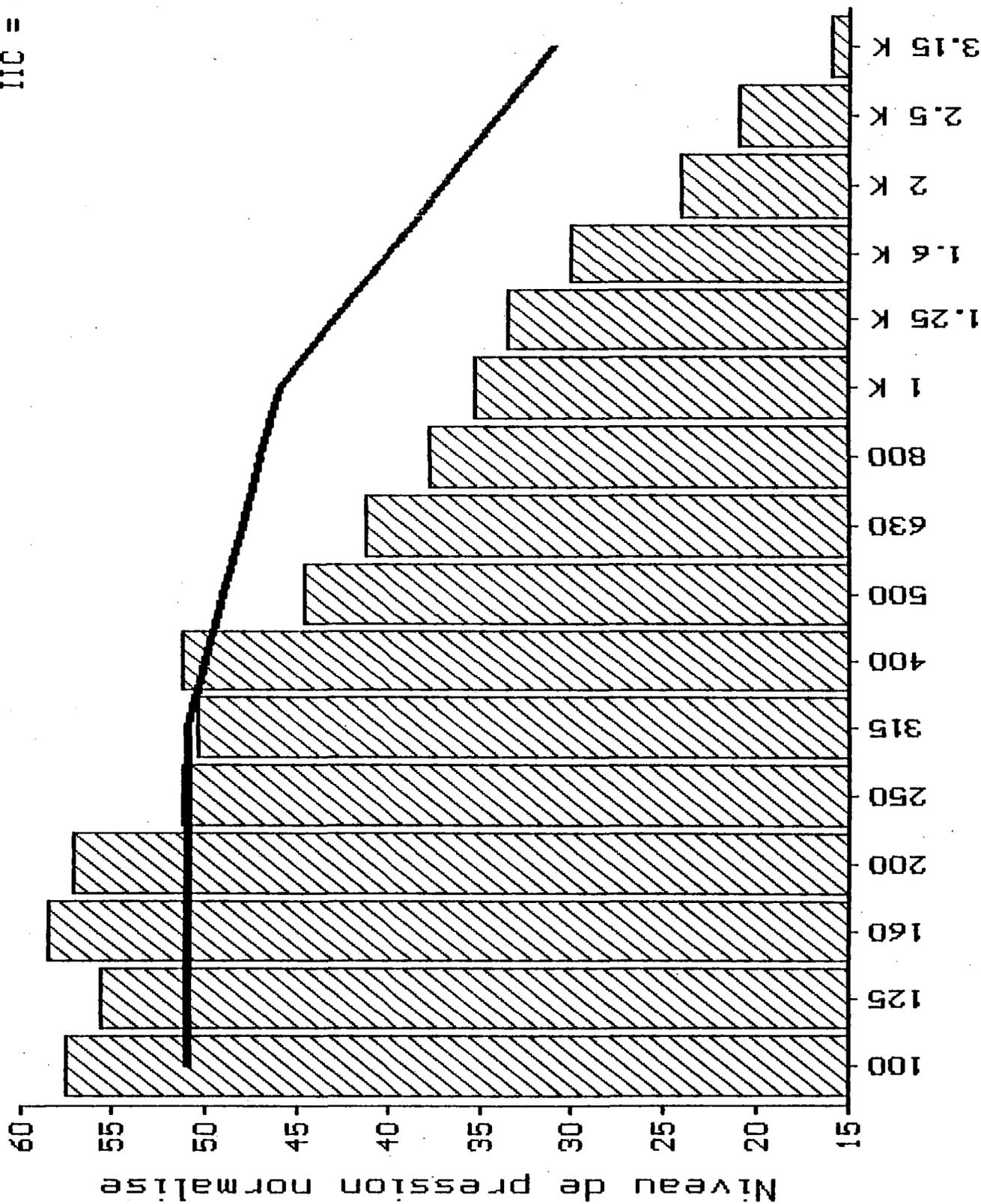
Feuille de gypse 16 mm seule sur
 fourrures 400 mm centre en centre,
 avec isolation antivibratoire plus
 laine minérale 150 mm et
 désolidérisation périphérique

ANNEXE 7

**Indice IIC pour les types de plafond N°1 et N°5
et pour les différents types de planchers
flottants avec leurs revêtements
de finition**

PLAFOND TYPE N°1

Echantillon #17
IIC = 61

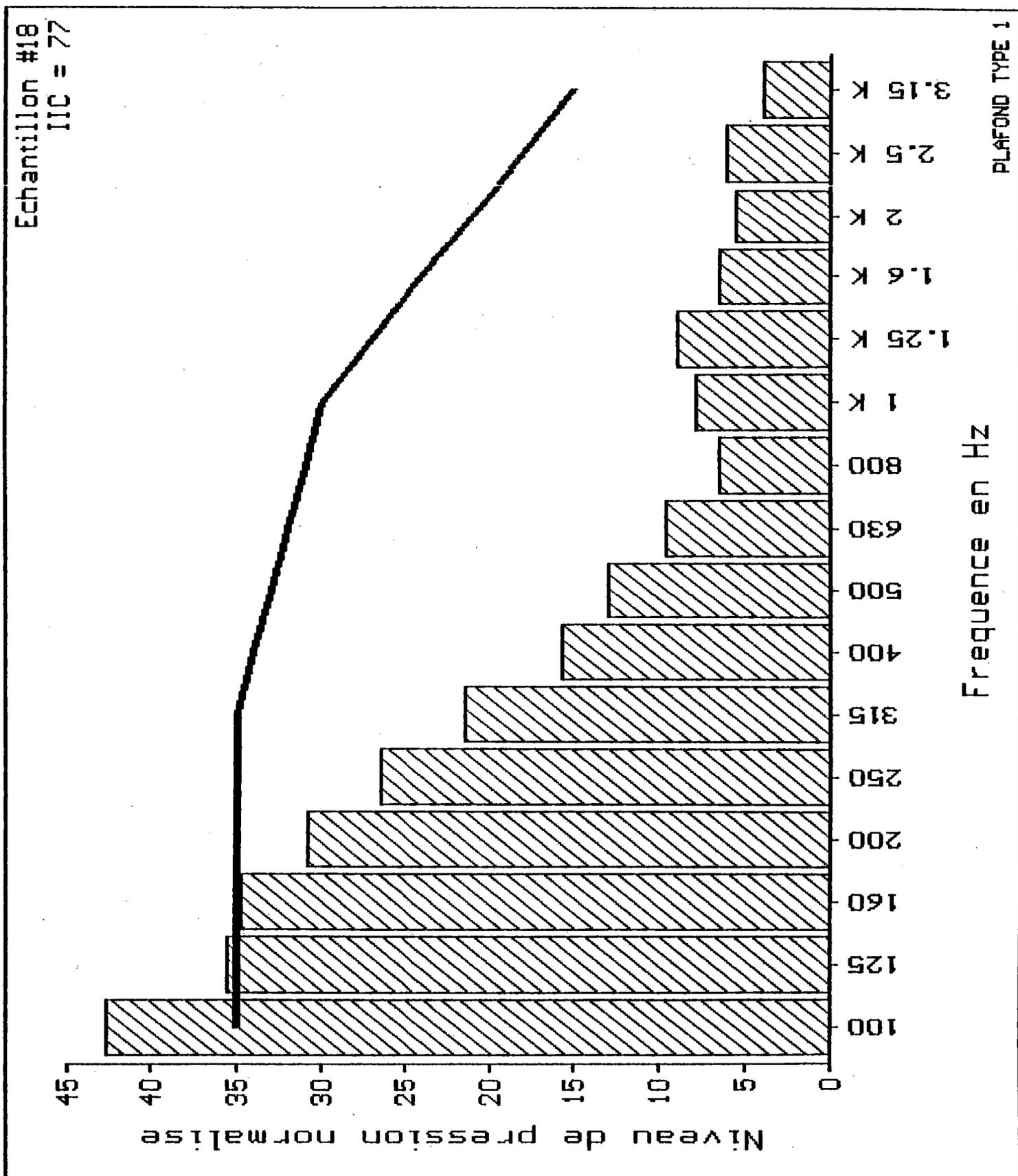


PLAFOND TYPE 1

Frequence en Hz

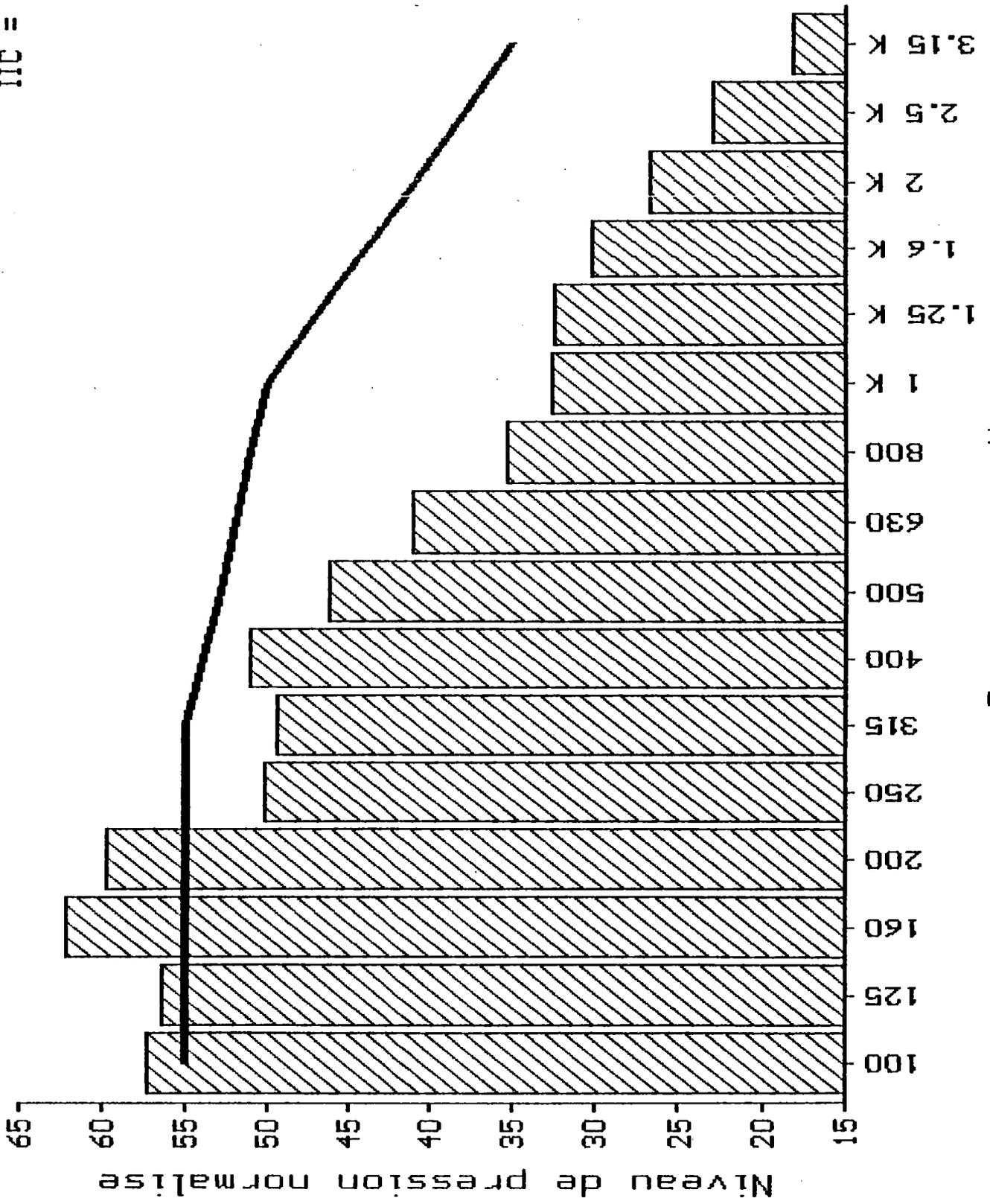
Niveau de pression normalise

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	57.5
125	55.7
160	58.5
200	57.2
250	51.3
315	50.4
400	51.3
500	44.7
630	41.2
800	37.7
1 K	35.3
1.25 K	33.6
1.6 K	30.0
2 K	24.1
2.5 K	21.0
3.15 K	16.0
Echant.	17
IIC	61



Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	42.7
125	35.7
160	34.8
200	30.8
250	26.5
315	21.4
400	15.8
500	13.1
630	9.7
800	6.6
1 K	8.0
1.25 K	8.9
1.6 K	6.5
2 K	5.6
2.5 K	6.2
3.15 K	4.0
Echant.	18
IIC	77

Echantillon #19
IIC = 57



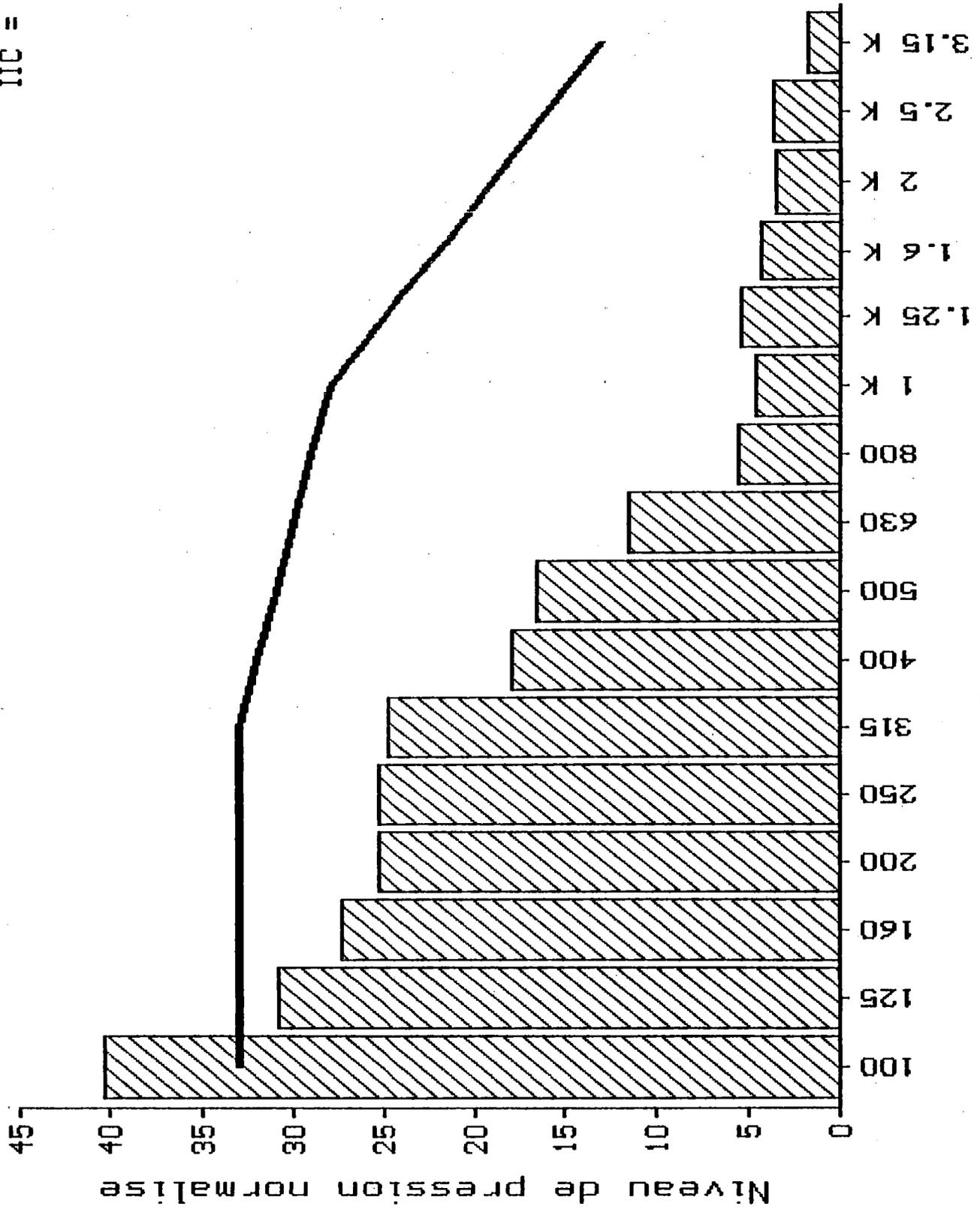
PLAFOND TYPE 1

Frequence en Hz

Niveau de pression normalise

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	57.2
125	56.3
160	62.2
200	59.7
250	50.2
315	49.4
400	51.1
500	46.3
630	41.2
800	35.3
1 K	32.7
1.25 K	32.6
1.6 K	30.1
2 K	26.7
2.5 K	23.0
3.15 K	18.3
Echant.	19
IIC	57

Echantillon #20
IIC = 79



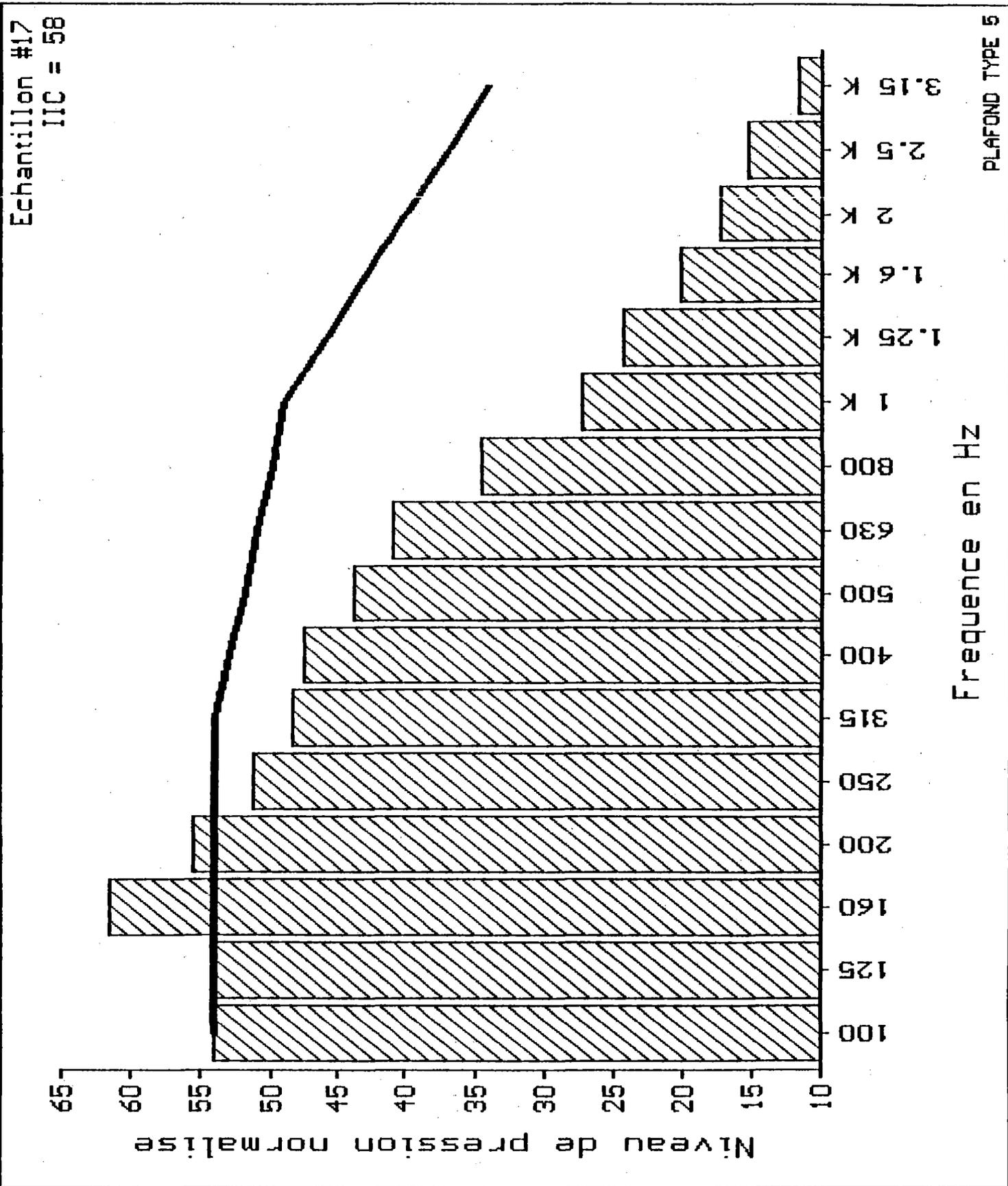
Frequence en Hz

PLAFOND TYPE 1

PLAFOND TYPE 1

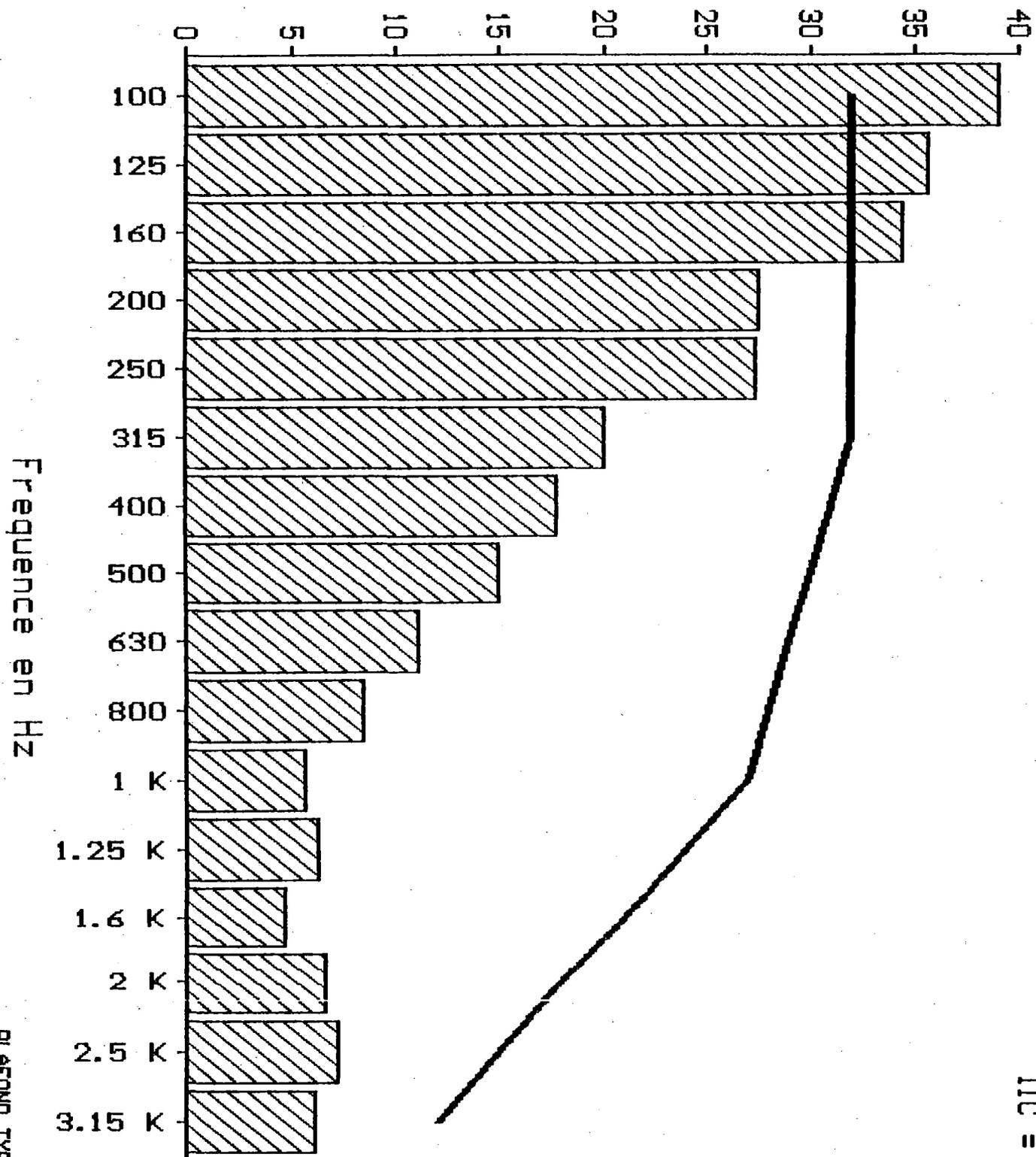
Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	40.3
125	30.8
160	27.3
200	25.3
250	25.3
315	24.7
400	17.9
500	16.5
630	11.5
800	5.6
1 K	4.7
1.25 K	5.4
1.6 K	4.4
2 K	3.6
2.5 K	3.7
3.15 K	1.9
Echant.	20
IIC	79

PLAFOND TYPE N°5



Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	54.1
125	54.2
160	61.5
200	55.5
250	51.2
315	48.4
400	47.5
500	43.9
630	41.1
800	34.7
1 K	27.3
1.25 K	24.3
1.6 K	20.2
2 K	17.2
2.5 K	15.2
3.15 K	11.8
Echant.	17
IIC	58

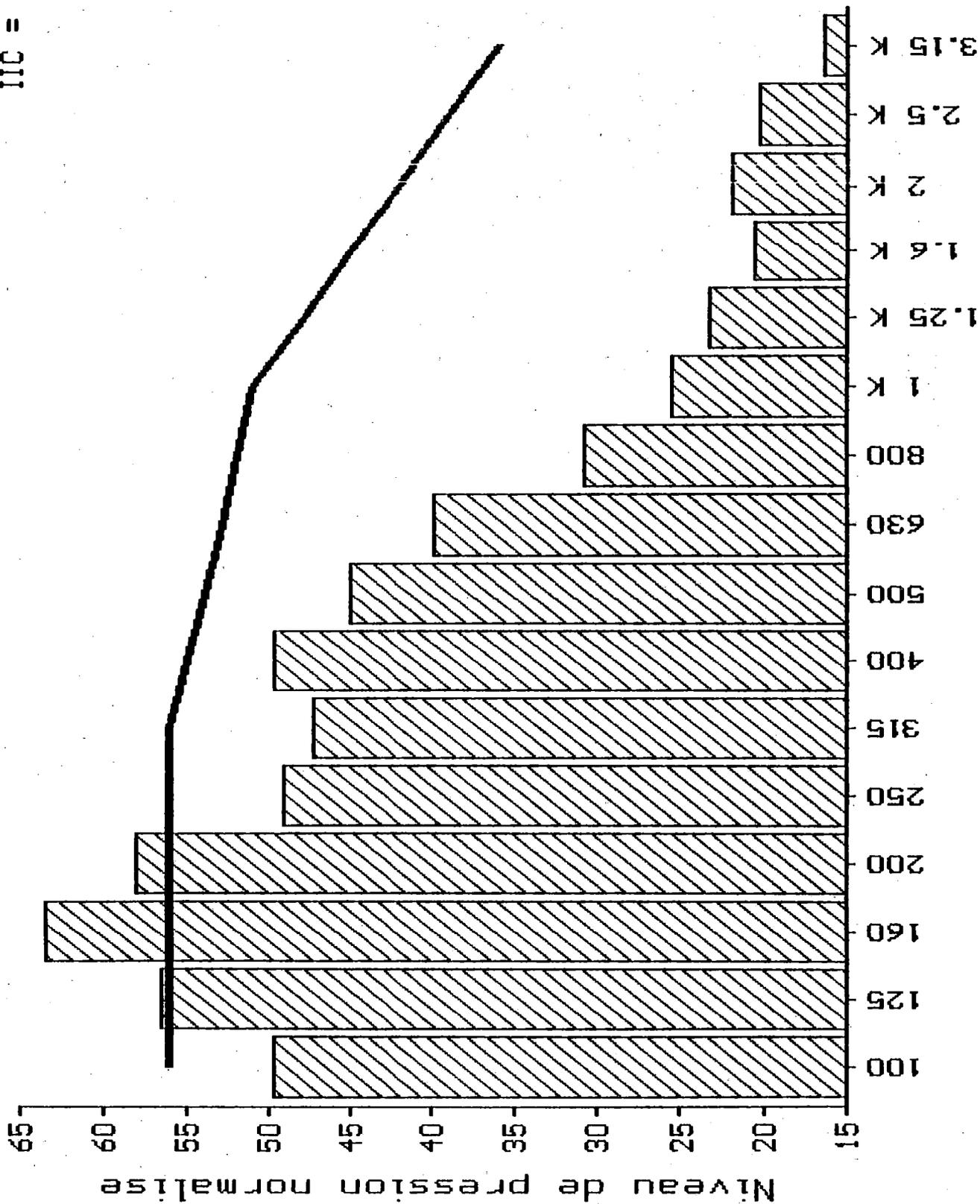
Niveau de pression normalise



Echantillon #18
IIC = 80

PLAFOND TYPE 5

Echantillon #19
IIC = 56



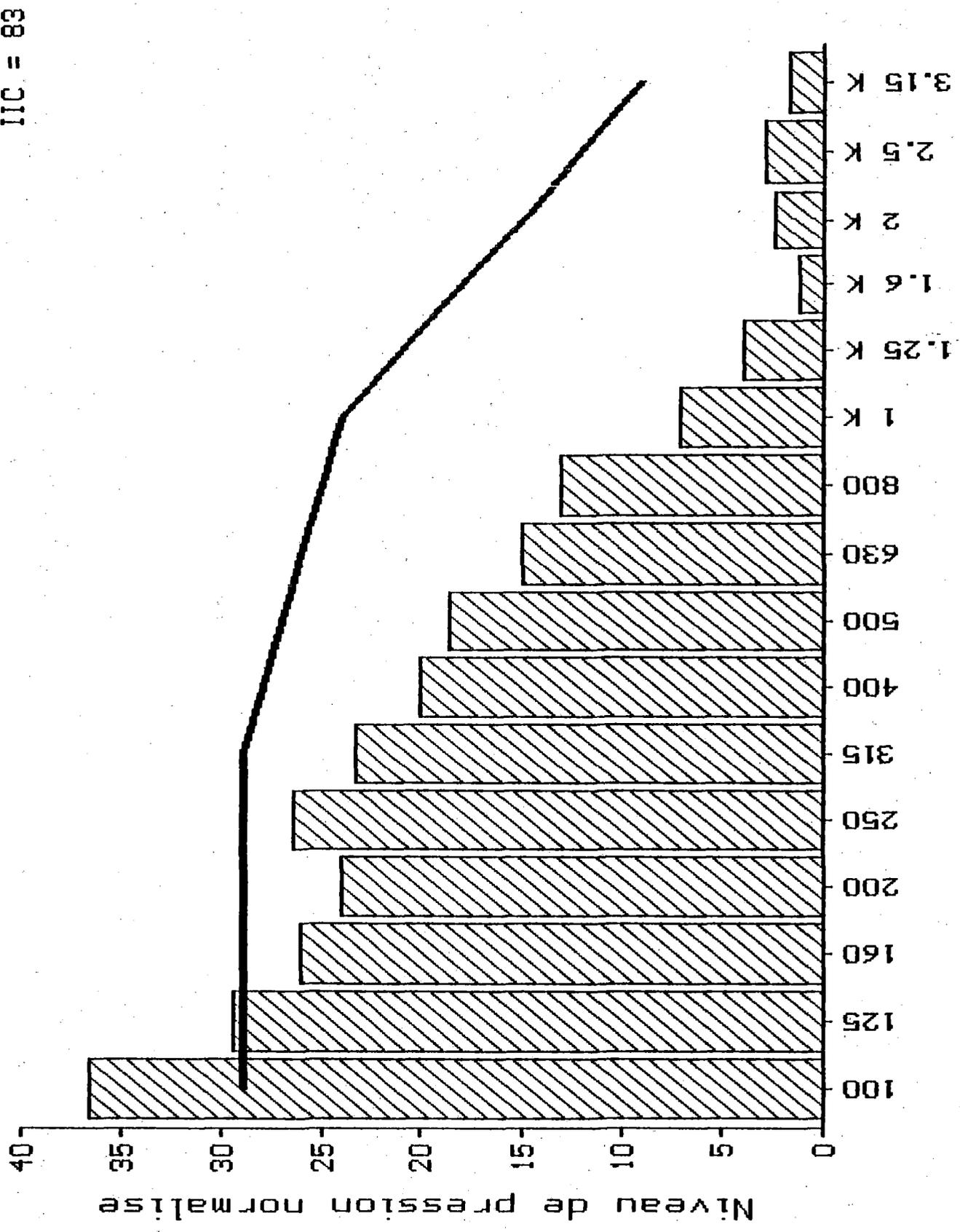
PLAFOND TYPE 5

Frequence en Hz

Niveau de pression normalise

<u>Frequency (Hz)</u>	<u>IIC (dB)</u>
100	49.8
125	56.6
160	63.5
200	58.0
250	49.1
315	47.2
400	49.8
500	45.1
630	39.9
800	31.0
1 K	25.6
1.25 K	23.3
1.6 K	20.7
2 K	22.0
2.5 K	20.3
3.15 K	16.3
Echant.	19
IIC	56

Echantillon #20
IIC = 83



PLAFOND TYPE 5

Frequence en Hz

Niveau de pression normalise

Frequency (Hz)	IIC (dB)
100	36.6
125	29.5
160	26.2
200	24.1
250	26.5
315	23.4
400	20.1
500	18.6
630	14.9
800	13.1
1 K	7.2
1.25 K	4.1
1.6 K	1.3
2 K	2.4
2.5 K	2.9
3.15 K	1.7
Echant.	20
IIC	83