

IMPACT DES BETONS AUTOPLACANTS SUR
LES CONDITIONS DE TRAVAIL DES SALARIES
DE PLUS DE 50 ANS

Docteur J.P. BAUD
OPPBT CR Centre-Est
Docteur J.P. BARBIER
SST BTP 71
A.LATOUR J. MALAURIE
CAMPENON BERNARD (LYON)
P.MURA
PITANCE (LYON)

LES BETONS AUTOPLACANTS



⇒ apparus au JAPON à la fin des années 80.

⇒ bétons très fluides, homogènes et stables, se mettant en place par simple effet de gravité sans recours à la vibration.

COMPOSITION

- ⇒ volume de pâte (ciment + filler calcaire + eau + air) élevé: 330 à 400 l/m³.
- ⇒ présence de superplastifiants: polycarboxylates (1 à 2% du poids du ciment).
- ⇒ quantité plus faible de granulats, de diamètre maximal compris entre 10 et 20 mm.
- ⇒ ajout d'agents de cohésion: dérivés cellulosiques, polysaccharides, suspensions colloïdales...

BETONS AUTOPLACANTS

- ⇒ **bétons autoplaçants (B.A.P.):**
applications verticales (voiles).
- ⇒ **bétons autonivelants (B.A.N.):**
applications horizontales (planchers).

- ⇒ **performances mécaniques** comparables à celles des bétons conventionnels.

- ⇒ **plus value** d'environ 20 € le m³ par rapport au béton traditionnel.

- ⇒ **amélioration des conditions de travail:**
 -) suppression du vibrage et du talochage mécanique.
 -) limitation des interventions au sommet des banches.
 -) diminution des opérations de ragréage.

BRUIT

VOILES: MESURES DE NIVEAUX SONORES INSTANTANES A 1 METRE DE LA SOURCE

- ⇒ **coulage BAP en haut de banche: 80 dB(A).**
- ⇒ **coulage BAP en bas de banche: 82,5 dB (A).**
- ⇒ **vidange de la benne de BO: 82,5 dB (A).**
- ⇒ **aiguille vibrante en haut de banche: 94 dB(A)**
- ⇒ **aiguille vibrante en bas de banche: 96 dB (A).**
- ⇒ **aiguille vibrante contre coffrage: 112 dB (A).**

PLANCHERS: MESURES DE NIVEAUX **INSTANTANES A 1 METRE DE LA** **SOURCE**

⇒ **coulage dalle BAN: 79 dB (A).**

⇒ **aiguille vibrante dalle BO: 94 dB (A).**

⇒ **passage hélicoptère: 100 dB (A).**



NIVEAU D'EXPOSITION SONORE QUOTIDIENNE

- ⇒ **voile en BO** (positionnement des banches + ferrailage + coulage + vibrage): 87,3 dB(A).
 - ⇒ dépassement de la valeur limite d'exposition (Décret n° 2006-892 du 19 Juillet 2006).

- ⇒ **voile en BAP** (positionnement des banches + ferrailage + coulage): 84,9 dB (A).
 - ⇒ inférieur à la valeur d'exposition supérieure déclenchant une action préventive (Décret n°2006-892 du 19 Juillet 2006).

VIBRATIONS

AIGUILLE VIBRANTE

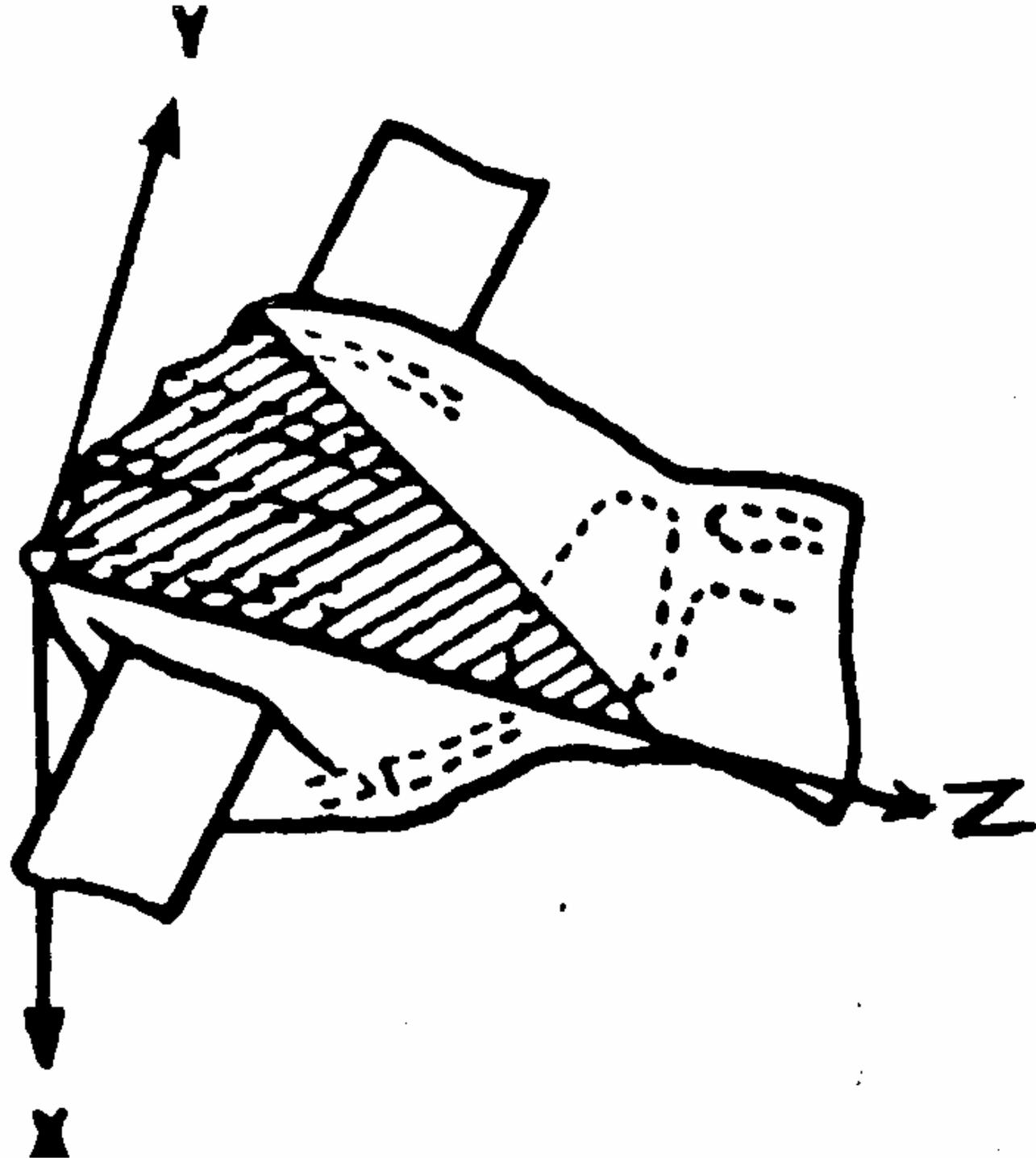
FREQUENCE VIBRATOIRE

- ⇒ **aiguille vibrante électrique (embout):**
200 Hz.
- ⇒ **aiguille vibrante pneumatique**
(embout): 300 à 400 Hz.
- ⇒ **maintien de l'aiguille vibrante par le**
câble ou le cordon d'alimentation à 20
cm de l'embout.



VALEURS D'EXPOSITION JOURNALIERE **DES VIBRATIONS MECANIQUES** **TRANSMISES AUX MAINS ET AUX BRAS**

**Décret n°2005-746 du 4 Juillet 2005 relatifs
aux prescriptions de sécurité applicables en
cas d'exposition des travailleurs aux risques
dus aux vibrations mécaniques.**



MESURES DES VIBRATIONS : MAIN BRAS AIGUILLE VIBRANTE

	CRETE	LEQ
AXE X	0,48	0,28
AXE Y	2,79	1,16
AXE Z	2,44	1,48

TEMPS D'EXPOSITION EN HEURES
2

aeq	1,90
en m/sec ²	

aeq (8)	0,95
en m/sec ²	

Temps d'exposition pour atteindre le seuil d'alerte : en heures :

> 8 heures

TALOCHEUSE- LISSEUSE MECANIQUE
(HELICOPTERE)



MESURES DES VIBRATIONS : MAIN BRAS HELICOPTERE 1 ère PASSE

	CRETE	LEQ	TEMPS D'EXPOSITION EN HEURES
AXE X	0,63	0,34	
AXE Y	9,07	3,28	
AXE Z	9,82	3,42	2

aeq	4,75
en m/sec ²	

aeq (8)	2,38
en m/sec ²	

Temps d'exposition pour atteindre le seuil d'alerte : en heures :

2H 30

MESURES DES VIBRATIONS : MAIN BRAS HELICOPTERE : 2ème PASSE

	CRETE	LEQ	TEMPS D'EXPOSITION EN HEURES
AXE X	0,55	0,28	
AXE Y	6,94	2,05	
AXE Z	8,07	3,12	2

aeq	3,74
en m/sec ²	

aeq (8)	1,87
en m/sec ²	

Temps d'exposition pour atteindre le seuil d'alerte : en heures :

4 heures

CHARGE PHYSIQUE



Projet européen BRITE EURAM (Juillet 2000)

- ⇒ **comparaison des efforts physiques** engendrés par la mise en œuvre des bétons ordinaires et des bétons autoplaçants.

- ⇒ **paramètres physiques utilisés:**
 -) fréquence cardiaque maximale.
 -) VO_2 max en ml/mn/kg.

<u>Fréquence cardiaque max. théorique</u>	<u>VO₂ max.</u>	<u>Valeur</u>	<u>Effort physique</u>
< 35%	< 30%	< 9	Très faible
35 – 59%	30 – 49%	10 – 11	Faible
60 – 79%	50 – 74%	12 - 13	Modéré
80 – 89%	75 – 84%	13 - 16	Dur
> 90%	> 85%	> 16	Très dur

Moyenne béton ordinaire

<u>Activité</u>		<u>Valeur</u>	<u>Moyenne</u>
<u>Plancher</u>	coulé à la benne	10,7	14,2
	coulé à la pompe	11,8	
	vibration	16,3	
	ratissage	18,3	
<u>Voile</u>	coulé à la benne	12,6	14,1
	coulé à la pompe	12,1	
	vibration	17,7	

Moyenne B.A.P.

<u>Activité</u>		<u>Valeur</u>	<u>Moyenne</u>
<u>Plancher</u>	coulé à la benne	10,7	8,8
	coulé à la pompe	11,2	
	vibration	0	
	ratissage	13,4	
<u>Voile</u>	coulé à la benne	12,1	7,8
	Coulé à la pompe	11,3	
	vibration	0	







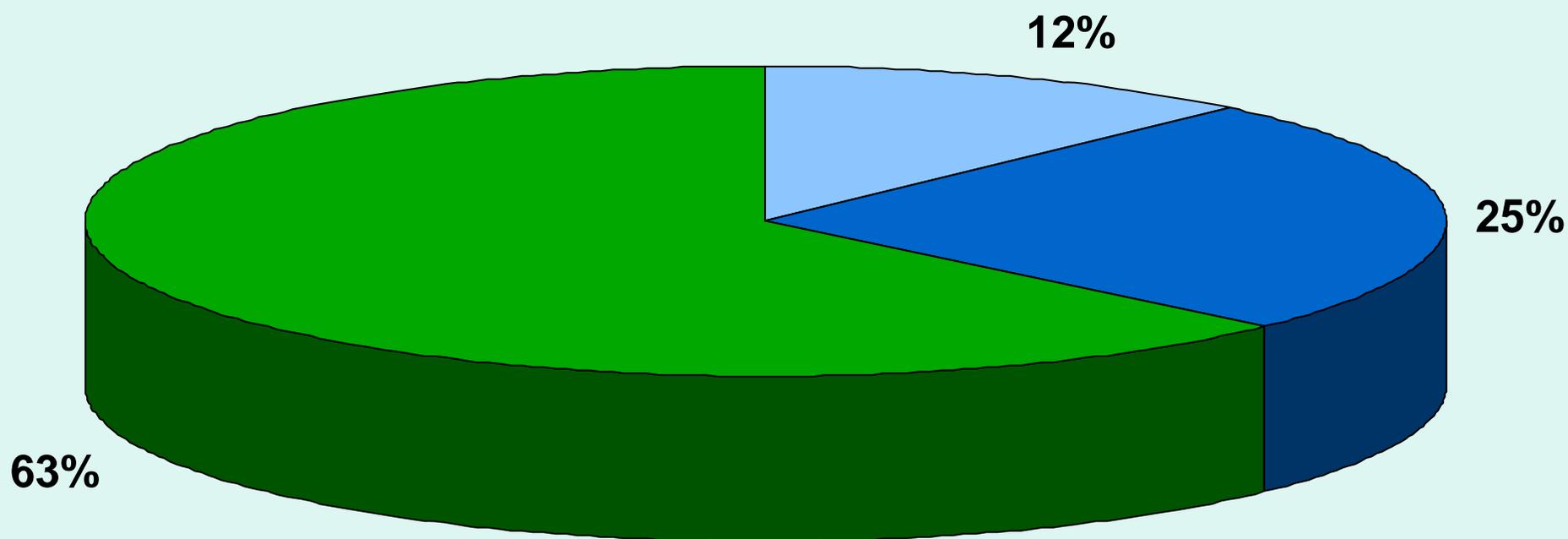
VECU DES SALARIES

Pensez vous que les B.A.P verticaux améliorent vos conditions de travail?



■ dégrade ■ pas de différence ■ améliore un peu ■ améliore beaucoup

Pensez vous que les B.A.N. améliorent vos conditions de travail?



dégrade pas de différence améliore un peu améliore beaucoup

CONCLUSIONS

- ⇒ l'impact des bétons autoplaçants sur les conditions de travail (pénibilité, bruit, vibrations) des salariés de plus de 50 ans paraît intéressant.
- ⇒ la suppression du vibrage et la réduction des opérations contraignantes de ratissage constituent les facteurs prépondérants de cette amélioration par rapport aux bétons ordinaires.
- ⇒ Des évolutions technologiques (résistance et étanchéité des coffrages...) devraient contribuer au développement futur de ce procédé.

MERCI DE VOTRE ATTENTION