



Contraintes physiologiques du poste de conduite des grues à tour

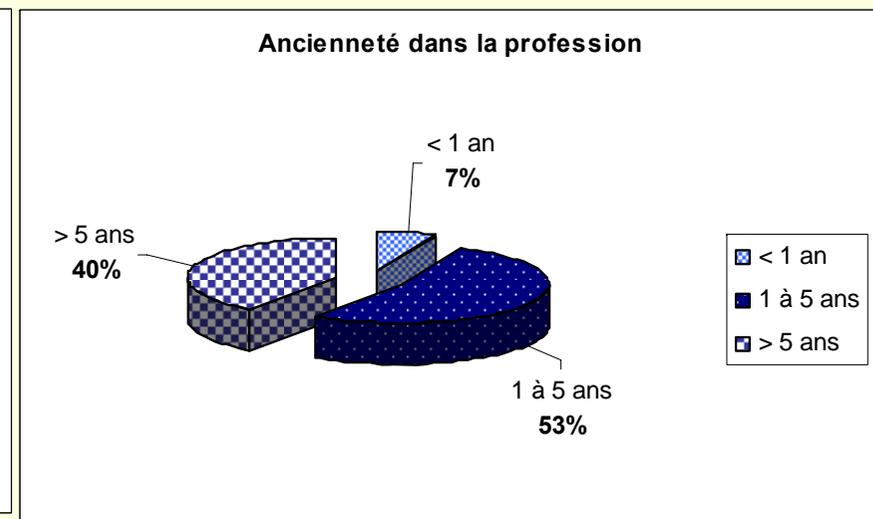
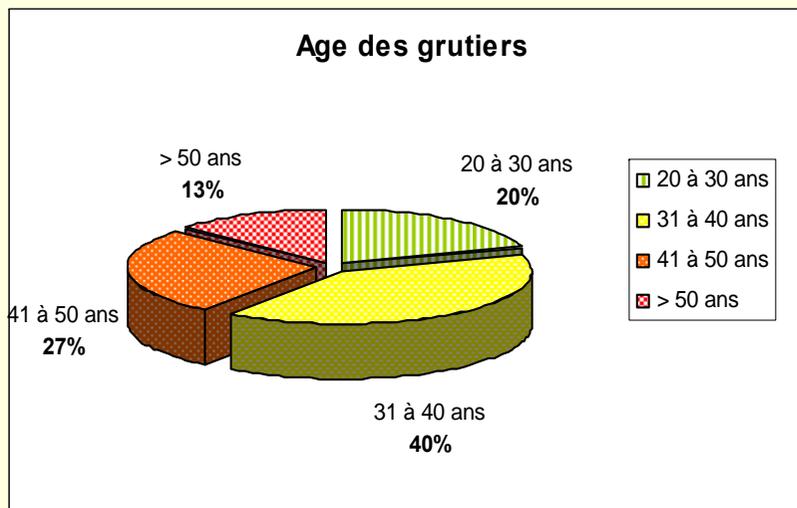
Approche d'un poste méconnu
Incidences sur les travailleurs de plus de 50 ans

Le poste de grutier à tour

- **Enquête faite lors des visites médicales**
 - Questionnaire à partir d'un modèle pré-établi 
- **Etudes techniques réalisées sur le terrain en collaboration avec l'équipe pluridisciplinaire : I.P.R.P. et I.S.T.**
 - Chronoleqmétries dans la cabine
 - Cardiofréquencemétries
 - Relevés de températures ambiantes et humidités relatives
 - Mesures des vibrations Corps Entier et Main Bras

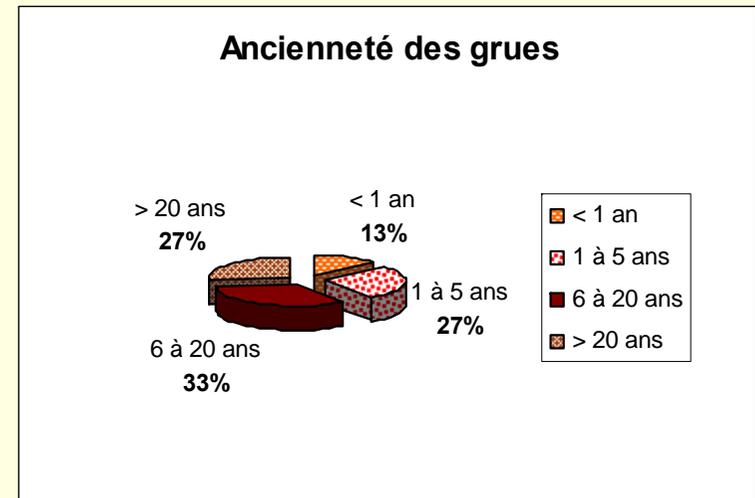
Profil des grutiers étudiés

L'étude porte sur 15 grutiers dont 1 femme



Caractéristiques des grues

- **L'ancienneté de la grue :**
- **Les dimensions des grues :**
 - La hauteur varie de 20 à 65 m
 - La longueur de la flèche varie de 40 à 60 m



- **L'emplacement de la cabine :**
Centrale : 2/3 cas Déportée : 1/3 cas
- **Les dimensions de la cabine : 1,20 à 2,50 m**

Equipements des grues

- **Siège** : non réglable dans 7/15 cas
- **Talkie-walkie** : mode de communication à améliorer ++
- **Chauffage** : par air ventilé
- **Climatisation** : 1/3 des cas
- **Rideaux ou stores** : 3 seulement d'origine
- **Essuie-glaces** : d'origine

Hygiène dans la grue

- **Lavabo : 0**
- **Eau potable : 0** (apport personnel)
- **WC : 0**
- **Essuie-mains : 0**
- **Glacière : 0** (apport personnel)
- **Réchaud : 0**
- **Nettoyage de la cabine : 0** (balayette et produits d'entretien personnels)

Contraintes retenues lors de la visite médicale

- **Gestes et Postures :**
 - accessibilité par échelles
 - postures de travail debout/assis
- **Mode de communication**
- Visibilité
- **Variations thermiques :**
 - froid (chauffage mal adapté)
 - chaleur (2/3 des cas : ventilateur inefficace)
- **Bruit ambiant :**
 - intérieur (ventilateur chauffage)
 - extérieur (bruits du chantier)

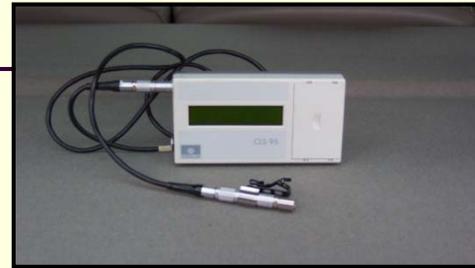
4 Etudes techniques dans la cabine

Grutier 1	Grutier 2	Grutière 3	Grutier 4
39 ans	48 ans	27 ans	56 ans
Juin 2006	Juillet 2006	Novembre 2006	Avril 2007
chronoleqmétrie	chronoleqmétrie		chronoleqmétrie
cardiofréquencemétrie	cardiofréquencemétrie	cardiofréquencemétrie	cardiofréquencemétrie
Température ambiante	Température ambiante	Température ambiante	Température ambiante
Humidité relative	Humidité relative	Humidité relative	Humidité relative
			Vibrations main/bras et corps entier

Matériel utilisé

■ La Sonométrie

- Exposimètre CLS 95
- Durée d'intégration des mesures : 10 sec
- Gammes de mesures : Leq en dB (A) 54 à 134 et Crêtes en dB (C) 103 à 143



■ La cardiofréquencemétrie

- Enregistrement de la fréquence cardiaque
- Cardiofréquencemètre : POLAR S610
- Ceinture portée sous la poitrine transmettant les données à une montre



■ Les mesures de températures

- Température ambiante
- Température surface cutanée
- Humidité relative
- TESTO 177- H1
- Appareil porté à la ceinture avec sonde sur le bras



■ Les mesures de vibrations

- vibromètre MAESTRO
- Corps entier et main bras

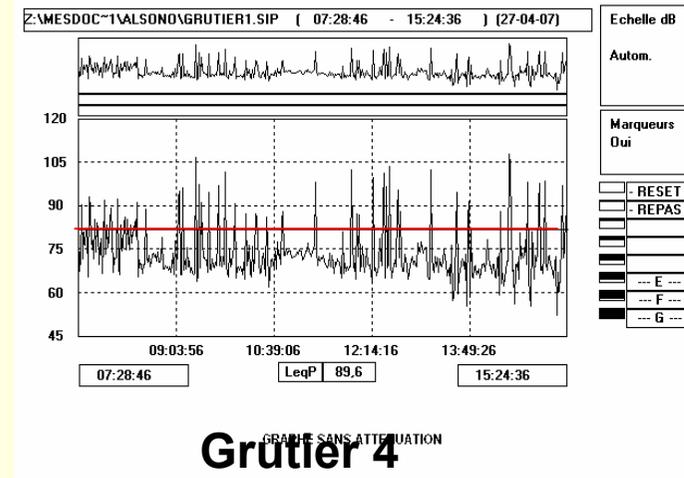
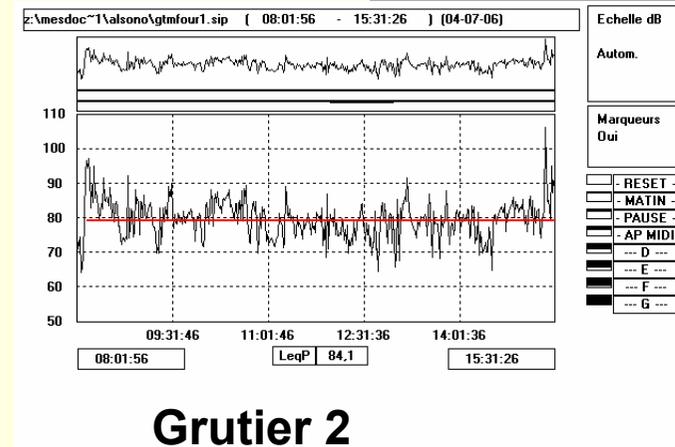
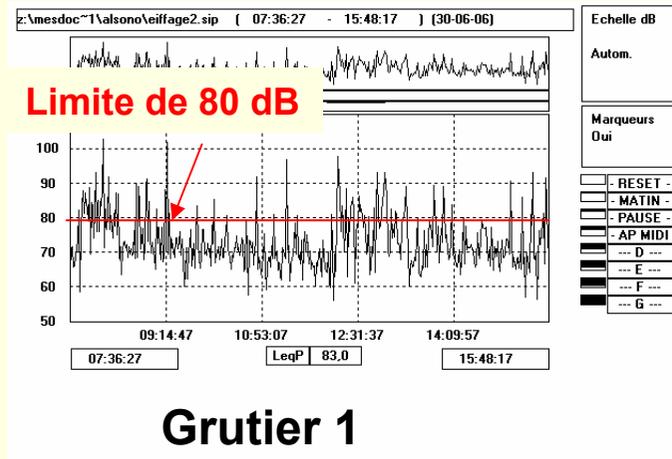


Etude sonométrique de la cabine

■ Conditions de travail

- Travail effectué dans des cabines **sans climatisation** obligeant le grutier à garder les vitres ouvertes pour l'aération de la cabine et souvent pour une meilleure visibilité.
- Ambiance sonore parasitée par les bruits des différents engins évoluant au sol sur le chantier.
- **Aucune protection auditive** les jours d'étude.

Graphes représentant l'exposition sonore quotidienne des grutiers en fonction du temps



Grutier 1 : construction de logements collectifs, gros œuvre pratiquement terminé.

Grutier 2 : construction d'une station de métro, BRH en activité.

Grutier 4 : construction de logements collectifs, marteau-piqueur en activité.

Dr COURJARET Marie-Hélène - Médecin du travail ASTBTP 13
Mme LEANDRE Karine – I.P.R.P. ASTBTP 13
CONGRES DEAUVILLE 2007

Résultats

	Grutier 1	Grutier 2	Grutier 4
Lex,d en dB(A) (sans la pause repas)	82,9	84,5	89,3
Crêtes > 135 dB(C)	4	0	0
Crêtes > 140 dB(C)	0	0	0

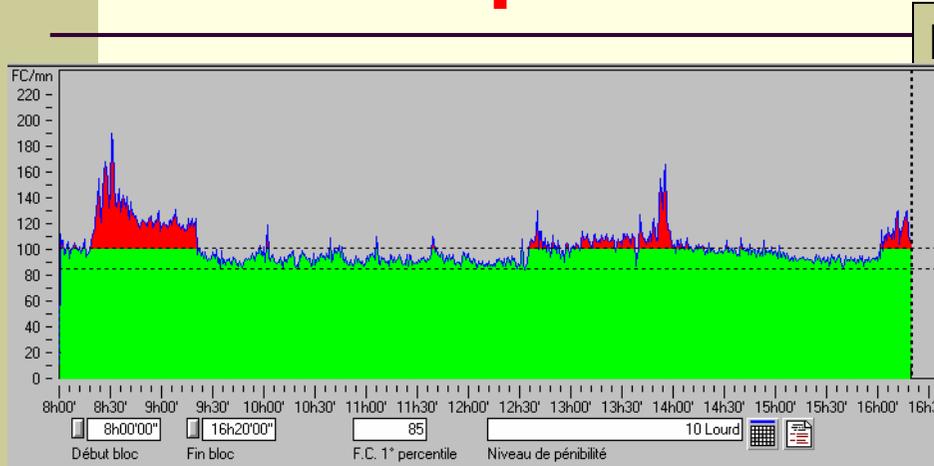
Cardiofréquencemétrie

- **CCR : coût cardiaque relatif moyen**
Exprimé en pourcentage

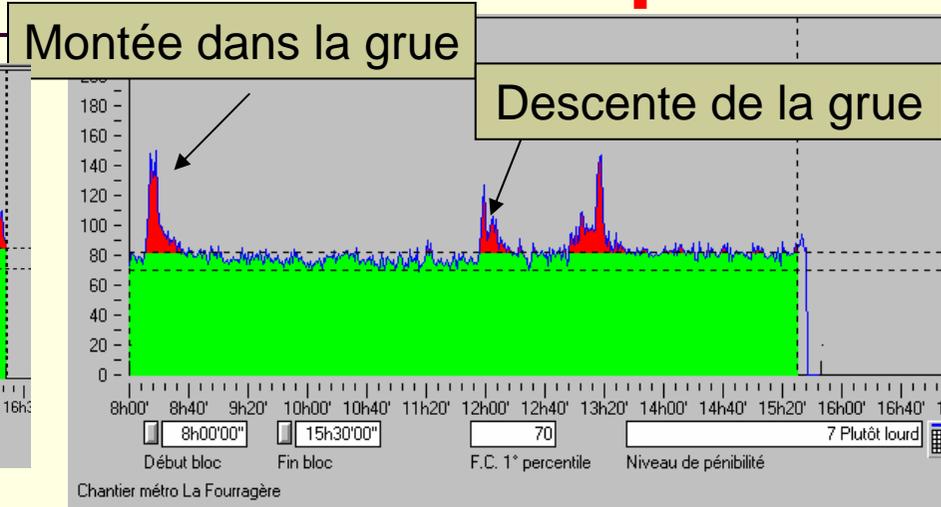
$$\text{CCR} = \frac{\text{CCA} \times 100}{\text{FCMT} - \text{FC ref}}$$

- **Charge cardiaque de travail :**
 - **CCA = Coût Cardiaque Absolu** **CCA = FCmoy – FC ref**
 - **FC moy = Fréquence Cardiaque moyenne**
 - **FC ref = Fréquence Cardiaque de repos « au travail »**
 - **FCMT = Fréquence Cardiaque Maximale Théorique** **FMT = 220 - âge**

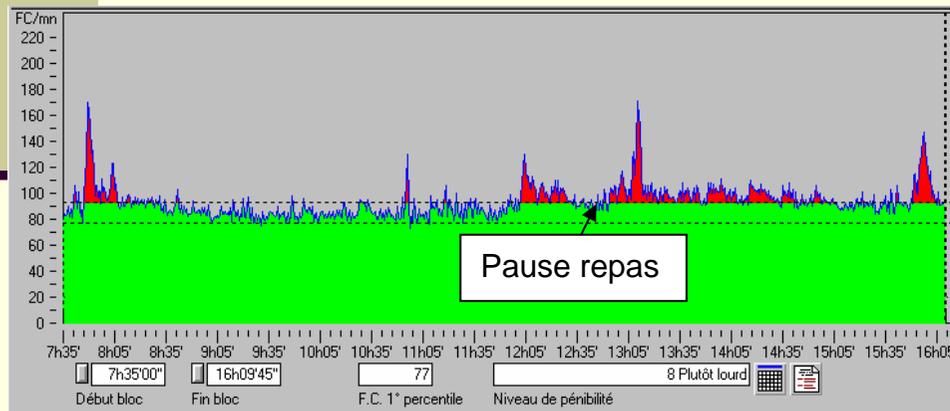
Courbes des fréquences cardiaques en fonction du temps



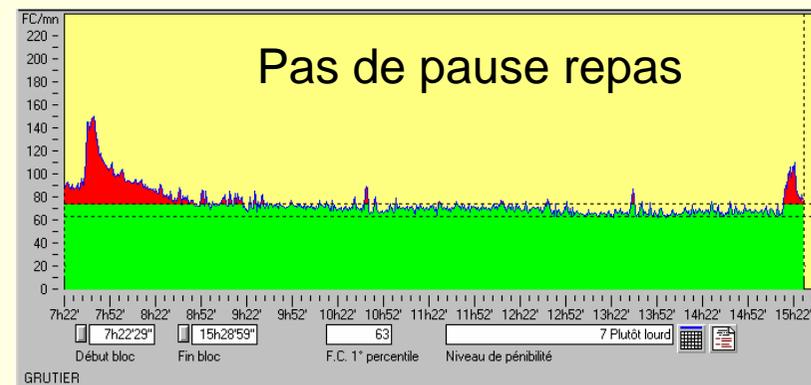
Grutier 1



Grutier 2



Grutière 3



Grutier 4

Calculs : échelle de Meunier , Smolik et Knoche

Exemple du grutier 2

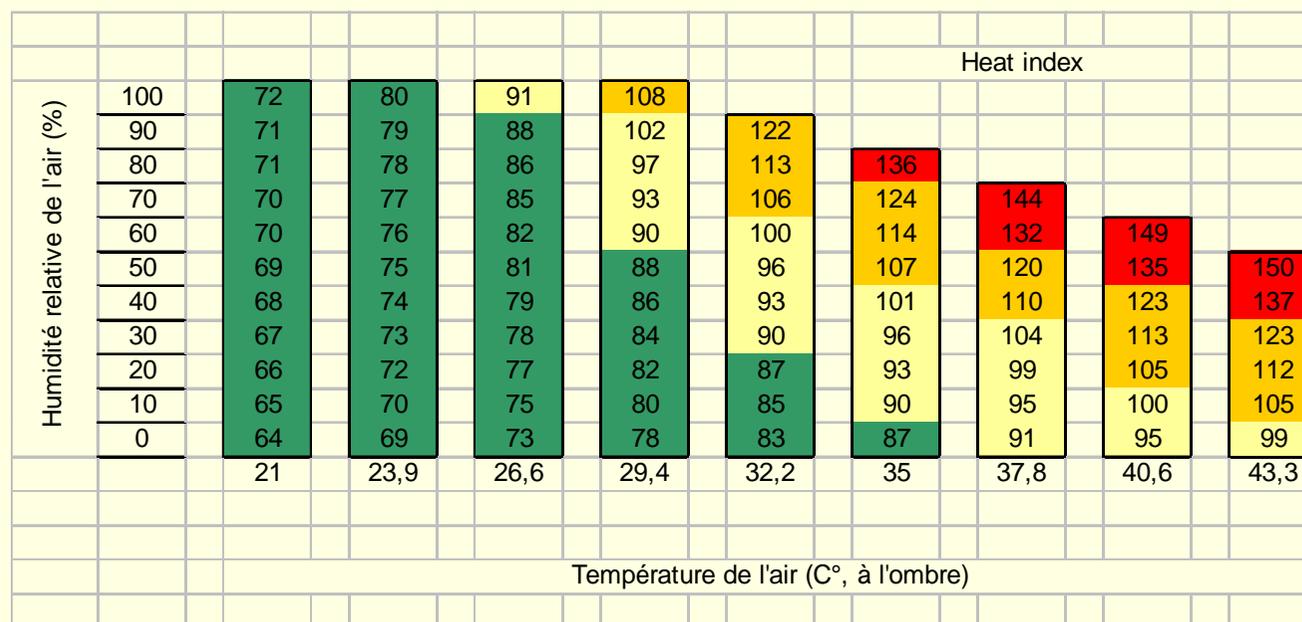
Cotation	FC moyenne (82)	99 pct (142)	CCR (11,76%)
5	120 et +	150 et +	40 et +
4	110 - 119	140 - 149	30 - 39
3	100 - 109	130 - 139	20 - 29
2	90 - 99	120 - 129	10 - 19
1	80 - 89	110 - 119	0 - 9
Score total (7)	Niveau de pénibilité		
13 - 15	Très lourd		
10 - 12	Lourd		
7 - 9	Plutôt lourd		
4 - 6	Modéré		
1 - 3	Léger		

Cardiofréquencemétrie

	Grutier 1	Grutier 2	Grutière 3	Grutier 4
FC moyenne	101	82	93	74
99 pct	156	142	145	142
CCR	17 %	12 %	14 %	11 %
Niveau de pénibilité	Lourd	Plutôt lourd	Plutôt lourd	Plutôt lourd

Mesures de la température ambiante et de l'humidité relative

Diagramme Température/Humidité en relation avec les Troubles Physiologiques liés à la chaleur (Traduction du Heat Index Chart) d'après le National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, EU, 1985).



Source : INRS Documents pour le Médecin du Travail n°97, 1^{er} trimestre 2004. « Ambiances thermiques : travail en période de fortes chaleurs ».

Dr COURJARET Marie-Hélène - Médecin du travail ASTBTP 13
 Mme LEANDRE Karine – I.P.R.P. ASTBTP 13
 CONGRES DEAUVILLE 2007

Applications aux 4 grutiers : le risque climatique

Heat index : Troubles physiologiques possibles en cas d'exposition prolongée à la chaleur et/ou avec une activité prolongée .

80 à 90

→ **Fatigue**

90 à 104

→ « **Coup de soleil** », **crampes musculaires** et **épuisement physique**

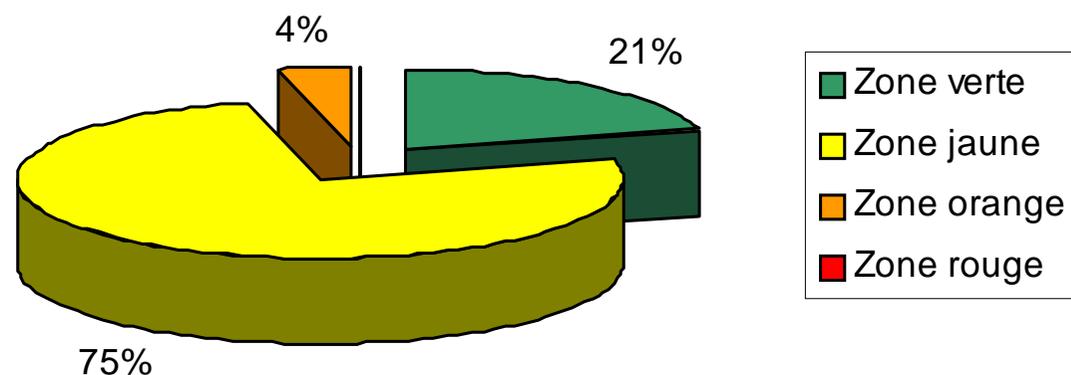
105 à 129

→ **Epuisement, coup de chaleur possible**

130 et plus

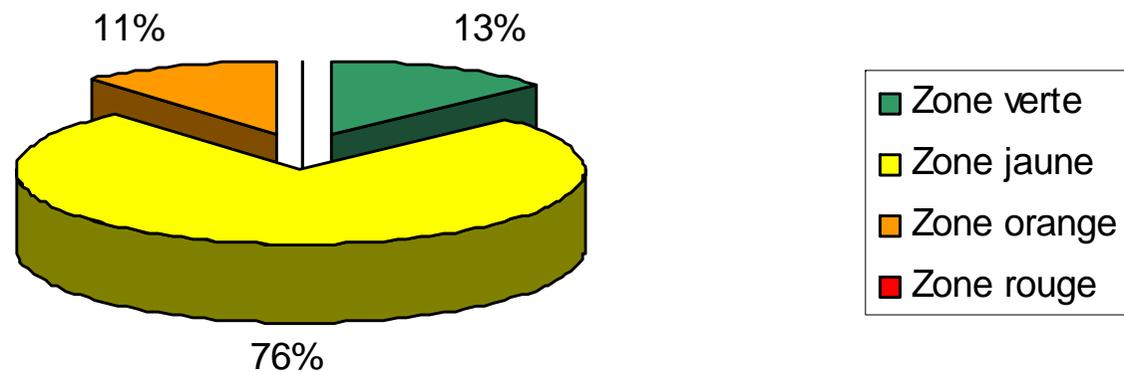
→ **Risque élevé de coup de chaleur/coup de soleil**

Applications aux 4 grutiers : le risque climatique



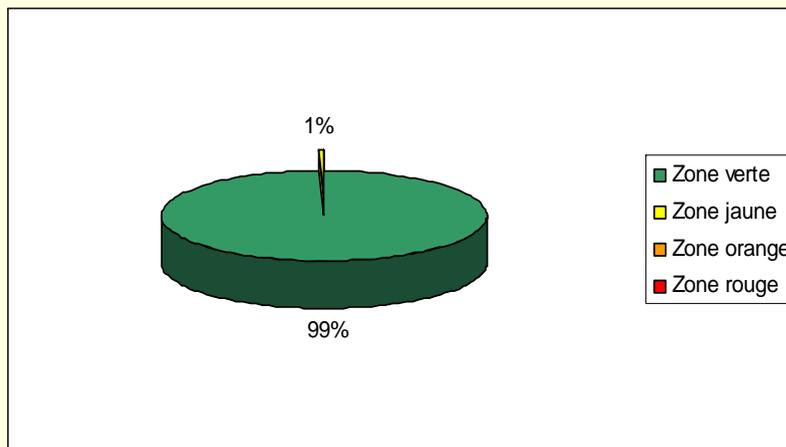
Grutier 1 (Juin 2006)

Applications aux 4 grutiers : le risque climatique

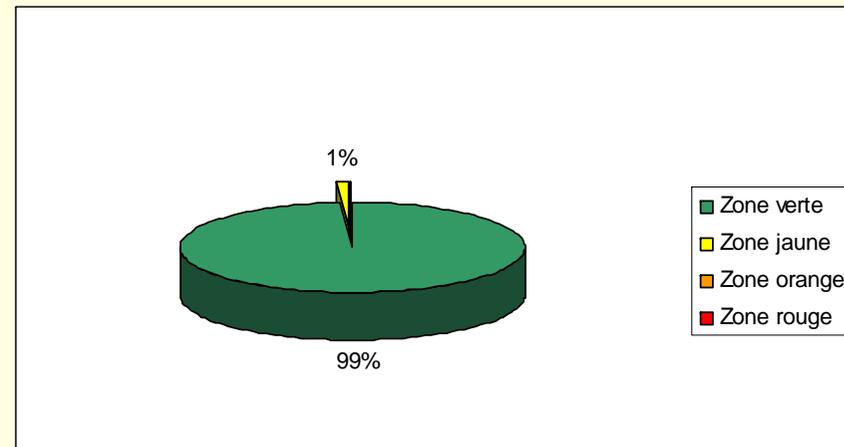


Grutier 2 (Juillet 2006)

Applications aux 4 grutiers : le risque climatique



Grutière 3 (Novembre 2006)



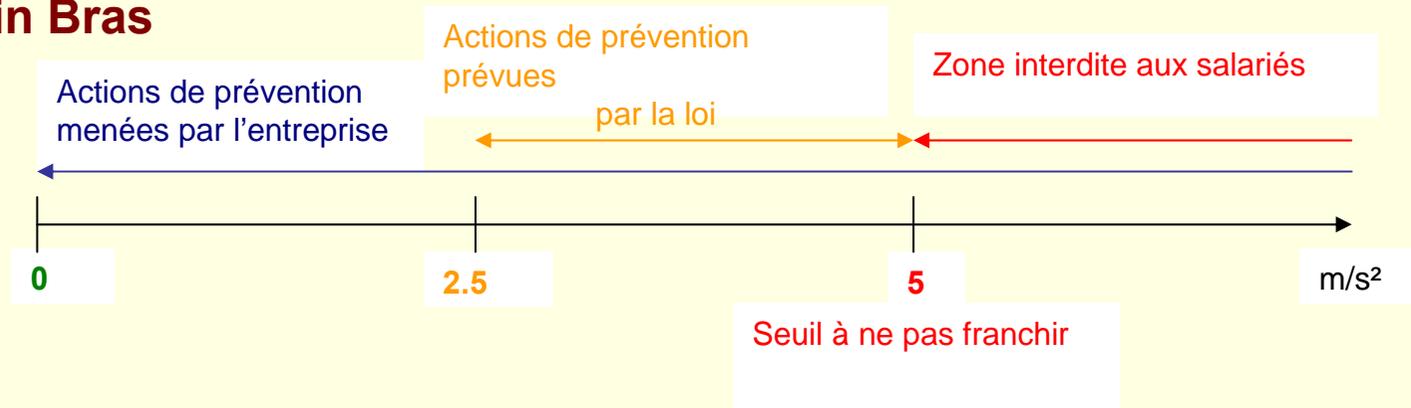
Grutier 4 (Avril 2007)

Etude ultérieure

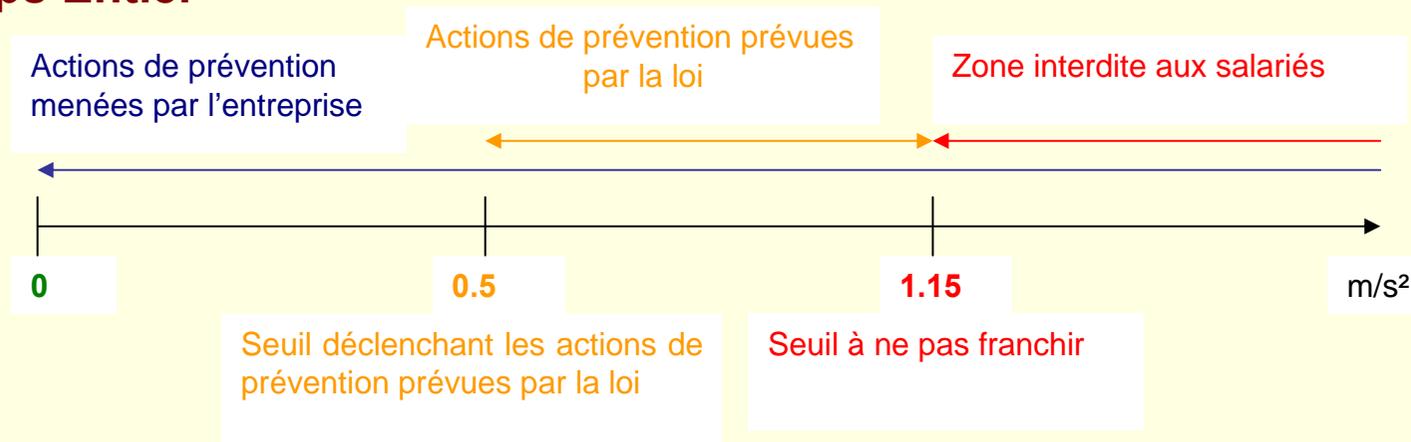
- Etude de médecins de l'aérospatiale (News Juin 2006)
- Portant sur la température corporelle **centrale**
- Sujets équipés de vêtements de protection
- **Prise de décision** des sujets testés
- Résultats :
 - l'augmentation de 1°C de la température passant de 37,4°C à 38,4°C entraîne un taux moyen d'erreur de **12%**
 - l'augmentation supplémentaire de 0,6°C soit une température à 39°C entraîne un taux d'erreur de **45 %**
- Prévoir l'achat d'une sonde mesurant la température corporelle centrale (postes de sécurité)

Les vibrations

Main Bras



Corps Entier



Mesures des vibrations sur le grutier 4

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Corps entier A(8)	0,14	0,13	0,10
Main droite A(8)	0,79	0,96	0,88
Main gauche A(8)	2,06	2,15	

Aucune valeur n'atteint le niveau d'alerte pour la grue étudiée (1999).

Activités : déplacement de banches et chargement de béton dans la benne à partir du camion toupie

Conclusions techniques 1/3

❑ Contraintes

✓ **Accessibilité :**

- ✓ cabine fixe + ascenseur
- ✓ cabine ascensionnelle
- ✓ commandes au sol (Espagne)

✓ **Siège :** réglable et vérification de son état

✓ **Commandes :** poignées

✓ **Mode de communication :** talkie walkie avec pédale et éducation du chef de manœuvre

✓ **Visibilité**

Conclusions techniques 2/3

- Variations thermiques**
- ✓ ***Aménagement de la cabine***
 - ✓ Chauffage par convection et variateur
 - ✓ Climatisation +++
 - ✓ Capitonnage des parois
 - ✓ Vitres teintées
 - ✓ Stores à lamelles ou Panneaux ventouse
- ✓ ***EPI***
 - ✓ Casquette
 - ✓ Lunettes teintées
- Bruit > 80 dB(A)**
 - ✓ Bouchons moulés
- Étanchéité**
- Lutte contre l'incendie**
 - ✓ Extincteur

Conclusions techniques 3/3

Hygiène

mise à disposition par l'employeur

- Point d'eau potable
- Lingettes mains
- WC
- Glacière à poste fixe électrique et réchaud
- Aspirateur et produits de nettoyage
- Gants pour accès

Premiers secours

- Exercices d'évacuation ++
- Système d'alarme

Conclusions médicales

- **Problème de la maintenance au poste** après 50 ans dans les conditions actuelles en rajoutant les notions de stress, d'heures supplémentaires
- **Problème du reclassement** des salariés de plus de 50 ans inaptes à d'autres postes.
- **Connaissance profonde du poste** essentielle pour la décision d'aptitude par le médecin du travail.

Conclusions : Prévention

- **Prévention primaire** : travail en amont, création d'un *groupe de travail* avec l'inspecteur du travail, les préventeurs (CRAM et OPP BTP), les constructeurs et les responsables achats.
- **Surveillance Médico-Professionnelle de risques** à envisager pour la prise en compte de ce poste de sécurité, non reconnu en **SMR** actuellement par la législation (*suggestion du rapport Gosselin, février 2007*).