

Evolution de la législation Belge relative aux vibrations suite aux directives européennes

Prof. J. Malchaire
Unité Hygiène et Physiologie du travail
Université catholique de Louvain



Définitions

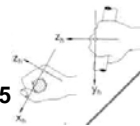


- Manubranchiales
 - Machines vibrantes
 - Pénétration par les mains et bras
 - Risques pour la santé et la sécurité
 - Effets ostéoarticulaires, vasculaires et neurologiques
- Corps-total
 - Engins et transport
 - Pénétration par les pieds et le siège
 - Risques pour la santé et la sécurité
 - Lombalgies, traumatismes de la colonne vertébrale

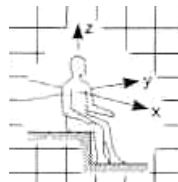


Unités

- Rien sur les chocs
- A_{EP} ms^{-2} pondérée en fréquence
 - accélération moyenne pondérée dans le temps d'une période représentative et ramenée à 8 h/jour
 - **Manu-brachial:** $A_{EP} = (A_{EPX}^2 + A_{EPY}^2 + A_{EPZ}^2)^{0.5}$
 - Evaluation pour les 2 mains
 - Interprétation du risque pour la main la plus exposée
 - **Corps-total:** $\text{Max}(1.4 A_{EPX}, 1.4 A_{EPY}, A_{EPZ})$



~~$$A_{EP} = (2 \cdot A_{EPX}^2 + 2 \cdot A_{EPY}^2 + A_{EPZ}^2)^{0.5}$$~~



Limites

- VA : valeurs d'action ms^{-2}
- VLE : valeurs limites d'exposition ms^{-2}

	VA	VLE
Manubranchial	2.5	5
Corps-total	0.5 D= 9.1	1.15 D= 21



A _{eq} Moyenne	Engin	A _{eq} maximum
0,6	Chargeuse pelleteuse	1,9
0,7	Niveleuse	1,5
0,8	Rouleau vibrant	1,5
0,7	Camion tout terrain	2,4
1,4	Chariot élévateur tout terrain	2,3
0,7	Chargeuse sur pneus	2,3
0,9	Chargeuse sur chenilles	2,0
0,7	Buteur (bulldozer)	2,0
0,8	Tracteur agricole et forestier	1,8
0,9	Chariot élévateur: < 2 T	2,2
0,8	2 à 10 T	1,5
0,6	> 10 T	2,0
0,7	Tracteur routier	1,1
0,6	Camion	1,4
0,6	Véhicule utilitaire	
	Camion grue	
	Portique, pont roulant	0,8
	Bus	0,5
	Voiture: route en bon état	0,5
0,5	route en mauvais état	1,0
0,5	Métro - train	0,6
	Cokerie	0,8
0,6	Concasseur	1,1
	Presse lourde	0,8

**Ordres de
grandeur**

**Corps
Total**

Machines	Accélération équivalente résultante m ⁻²			
	min	moy	max	
Débroussailleuse	poignée arrière	2,6	7,0	18
	poignée avant	3,3	7,9	17
Tronçonneuse	poignée arrière	7,8	29,9	46,8
	poignée avant	14,3	19,2	28,7
Perceuse - foreuse		5,0	10,9	21,8
Meuleuse droite		3,3	8,2	19,8
Meuleuse d'angle (disqueuse)			6,0	17,6
Meuleuse verticale		3,3	7,3	13,7
Ponceuse vibrante		3,3	8,2	11,2
Polisseuse		2,6	4,7	8,2
Grignoteuse		3,3	8,6	17,1
Perceuse à percussion		5,0	12,5	32,6
Pistolet à aiguilles		5,0	16,2	20,8
Rivetage	marteau à river		5,6	23,1
	tas de réaction		17,0	-
Marteau piqueur, burineur, ébarbeur			11,5	30,0
Meuleuse sur pied			8,4	32,5
Tournevis pneumatique, visseuse			4,8	7,8
Clé à chocs, boulonneuse			6,0	22,2
Clé à chocs hydropneumatique			3,6	6,5
Clé d'angles, serreuse				3,9
Clé à rochets			5,2	10,4
Foreuse de roche		-	15,0	32,0

**Ordres de
grandeur**

**Main-
bras**

La fonction temps

Durée	1'	5'	10'	20'	30'	1h	2h	4h	6h	8h
k	21.9	9.8	6.9	4.9	4	2,82	2	1,4	1,15	1

• Meuleuse d'angle

min	moy	max
2	6	17.6



• Utilisé dans des conditions
quelconques 17.8 ms⁻²

• Pendant 1h par jour: / 2.82

• A_{EP,i} = 17.8 / 2.82 = 6.3 ms⁻²

Exposition

Employeur

- Détermine si des vibrations se produisent ou peuvent se produire pendant le travail
- Si oui il évalue l'exposition
 - et, si nécessaire, la mesure
- Évaluation ou mesurage planifiés et exécutés
 - dans le cadre du système dynamique de gestion des risques
 - par personne compétente
 - L'employeur lui-même s'il en a les compétences
 - Un CP compétent d'un SEPP ou laboratoire agréé
 - à intervalle approprié

Evaluation basée sur :

- les pratiques de travail spécifiques
- par références aux informations pertinentes sur la nature et les amplitudes de vibrations
 - notamment du fabricant
 - des données d'émission du fabricant

<http://umetech.niwl.se/vibration/HAVhome.html>

<http://umetech.niwl.se/Vibration/WBVHome.html>

Si mesurage: Appareils et méthodes appropriés aux:

- caractéristiques particulières des vibrations à mesurer
- aux facteurs d'ambiance
- caractéristiques des appareils de mesurage
- Mesurage éventuellement par échantillonnage représentatif de l'exposition personnelle.



Evaluation des risques: attention particulière

1. aux niveaux, durées, types d'exposition en particulier aux vibrations intermittentes et aux chocs répétés
2. aux VLE et VA
3. aux infos fournies par le fabricant (directive machines)
4. à l'existence d'équipements de remplacement conçus pour réduire les émissions de vibrations



Evaluation des risques: attention particulière à

5. toute incidence sur la santé et la sécurité de travailleurs particulièrement sensibles
6. les conditions de travail particulières
 - en particulier les basses températures
7. tout effet indirect sur la sécurité résultant d'interactions avec le lieu de travail ou d'autres équipements
 - manipulation de commandes
 - bonne lecture d'appareils indicateurs
 - stabilité des machines
 - tenue des organes de liaisons



Evaluation des risques

- Données de l'évaluation et/ou des mesurages des risques conservées sous une forme appropriée
- Avec mesures (actions) pour éliminer ou réduire les risques au minimum, compte tenu du progrès technique et de la disponibilité de mesures de maîtrise du risque à la source

Mise à jour:

- Si changements importants
- Si surveillance de la santé en démontrent la nécessité



Programme d'action

Les risques sont supprimés à la source ou réduits au minimum.

- selon les principes généraux de prévention loi du bien-être
- En tenant compte
 - du progrès technique
 - de la disponibilité de mesures de maîtrise du risque à la source
 - des groupes à risques particulièrement sensibles



Programme d'action

si $A_{EP} > VA (5,1.15)$

- l'employeur établit et met en œuvre
 - un programme de mesures techniques
 - et/ou organisationnelles
- pour réduire au minimum l'exposition aux vibrations et les risques
- en prenant en considération, notamment: ...



Programme d'action

- en prenant en considération, notamment:
 - Autres méthodes de travail donnant exposition moindre
 - Maintenance des équipements, du lieu de travail et des systèmes de travail
 - Conception et aménagement des lieux et postes de travail
 - Équipement approprié, ergonomique et générant moins de vibrations
 - Équipement auxiliaire (siège, poignées)



Programme d'action

- Formation et information des travailleurs pour
 - une utilisation correcte et sûre des équipements de travail
 - une réduction des vibrations
- Organisation du temps de travail
 - limitation de la durée et de l'intensité de l'exposition
 - organisation des horaires de travail
 - avec suffisamment de périodes de repos
- Fourniture de vêtements protégeant du froid et humidité



Limites d'exposition

- En aucun cas les VLE (5,1.15) ne peuvent être dépassées
- Si dépassées, l'employeur doit immédiatement:
 - identifier les raisons
 - prendre des actions immédiates de réduction à < VLE
 - adapter les mesures de protection-prévention pour éviter toute récurrence



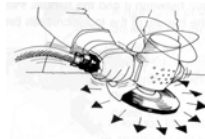
Protection Personnelle

- Dans le cas de vibrations main-bras:
 - Certains équipements peuvent réduire l'exposition aux vibrations



Information–formation des travailleurs et du CPPT

- Dans tous les cas, information et formation sur
 - Les résultats des évaluations et mesurages
 - Les mesures prises pour éliminer ou réduire au minimum
 - les pratiques professionnelles sûres, pour réduire les vibrations
 - les VLE et VA
 - les lésions que pourraient entraîner les équipements utilisés
 - l'utilité et la façon de dépister et de signaler des symptômes de lésions
 - les conditions dans lesquelles la surveillance de la santé est obligatoire et les objectifs



Consultation et participation des travailleurs et de leurs représentants

- selon les dispositions générales des missions et fonctionnement des CPPT
 - L'évaluation des risques et la détermination des mesures à prendre
 - Les mesures visant à supprimer ou à réduire les risques résultant de l'exposition aux vibrations



Surveillance de la santé

- Les travailleurs exposés à des vibrations sont soumis à une surveillance appropriée de la santé
 - sauf si l'évaluation des risques ne révèlent pas de risques pour leur santé
 - Obligatoire si $A_{EP} > VA (2.5,0.5)$
- selon les dispositions générales de la surveillance de la santé des travailleurs.



Objectifs de la surveillance de la santé

- prévenir et diagnostiquer rapidement toute affection liée à l'exposition à des vibrations mécaniques.

Surveillance de la santé appropriée si une maladie identifiable ou des effets nocifs pour la santé:

1. peuvent être mis en relation avec cette exposition
2. sont probables dans les conditions de travail particulières du travailleur
3. peuvent être décelés par des techniques éprouvées



Dossier de santé:

- Selon la réglementation générale



Surveillance de la santé

- Si le médecin du travail observe une maladie ou une affection et considère qu'elle peut résulter de l'exposition aux vibrations sur le lieu de travail:
 1. il informe le travailleur
 - notamment informations et conseils sur la surveillance de la santé à laquelle il devra se soumettre après la fin de l'exposition
 2. il peut proposer que les autres personnes exposées dans les mêmes conditions soient soumises à une surveillance de la santé



Surveillance de la santé

- Dans ces cas, l'employeur
 - Est informé dans le respect du secret médical
 - Revoit l'évaluation des risques
 - Revoit le programme de prévention
 - tient compte de l'avis des CP pour toute mesure pour supprimer ou réduire les risques
 - y compris l'éventuelle affectation du travailleur à un autre poste (reclassement)
 - organise une surveillance de la santé continue
 - Organise la surveillance des collègues avec exposition semblable



Mise en oeuvre

- Mise en vigueur pour le 6 – 7 – 2005
- Période transitoire maximale: 6 – 7 – 2010
- Période transitoire maximale: 6 – 7 – 2014 pour secteurs agricole et sylvicole
 - pour les équipements de travail mis à la disposition avant le 6 juillet 2007
 - qui ne permettent pas de respecter les VLE compte tenu des derniers progrès techniques et/ou de la mise en oeuvre de mesures organisationnelles.
- Dérogation pour la navigation maritime et aérienne



Stratégie de prévention/amélioration des risques liés au bruit et aux vibrations

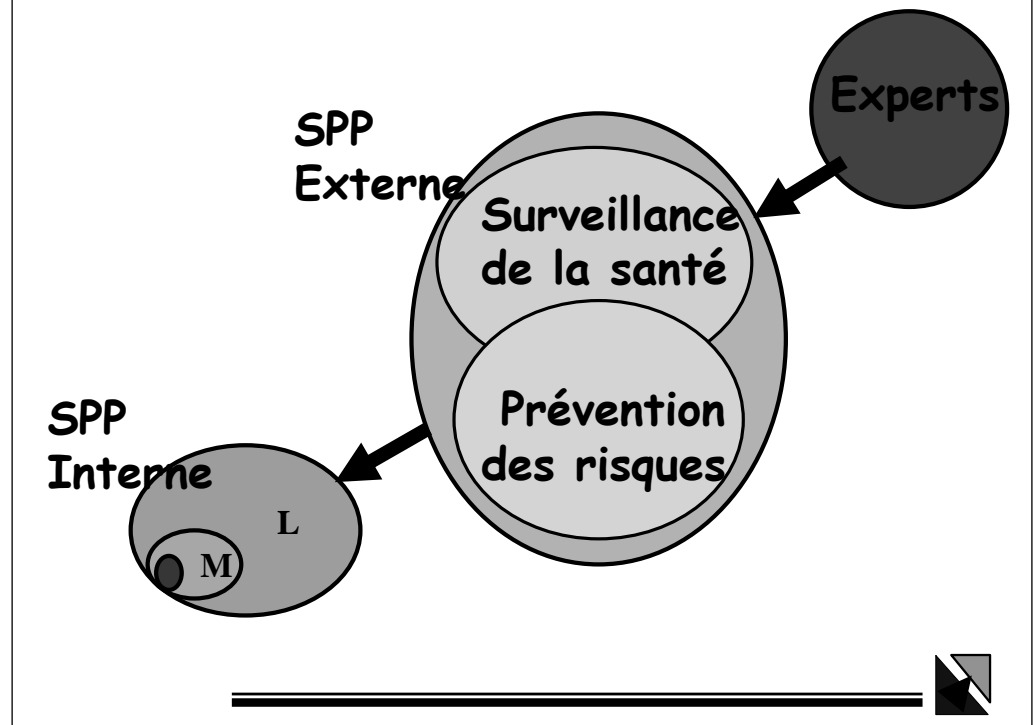
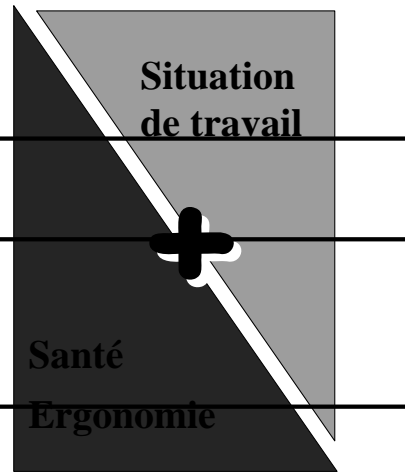
Prof J. Malchaire

*Merci de votre
attention...*



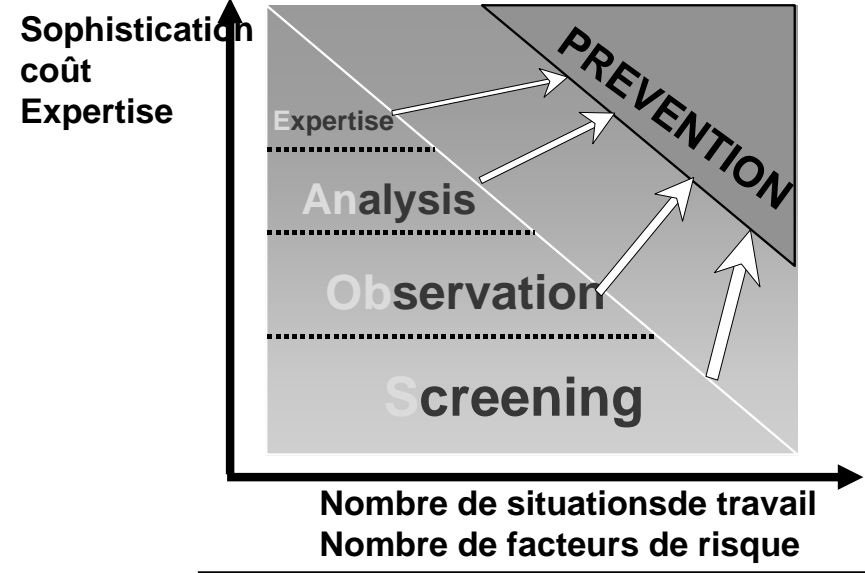
Partenaires Santé-Sécurité

- Salariés
- Management
- Préventeurs internes
- Médecins du travail
- Hygiénistes du travail
- Ergonomes
- Experts

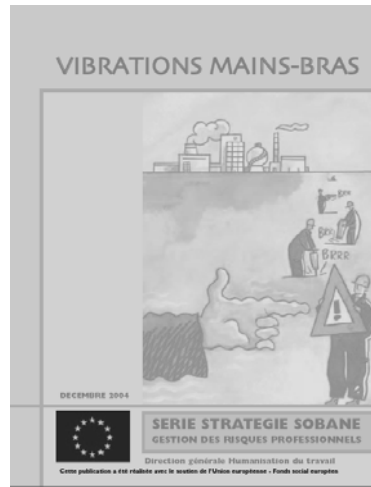
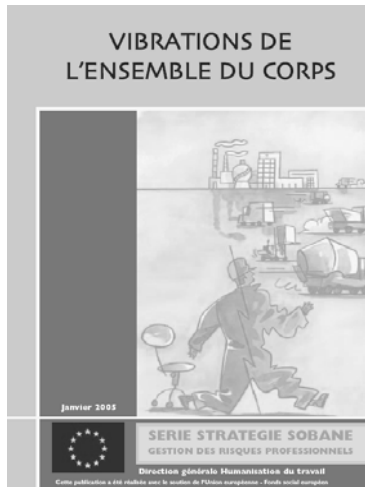


	Niveau 1 DEPISTAGE	Niveau 2 OBSERVATION	Niveau 3 ANALYSE	Niveau 4 EXPERTISE
• Quand ?	Tous les cas	Si problème	Cas difficiles	Cas complexes
• Comment ?	Observations simples	Observations qualitatives	Observations quantitatives	Mesurages spécialisés
• Coût ?	Faible • 10 minutes	Faible • 2 heures	Moyen • 2 jours	Elevé • 2 semaines
• Par qui ?	Personnes de l'entreprise	Personnes de l'entreprise	Personnes de l'entreprise + Préventeurs	Personnes de l'entreprise + Préventeurs + Experts
Compétence • Travail • Ergonomie	élevée moyenne	élevée moyenne	moyenne élevée	faible spécialisée

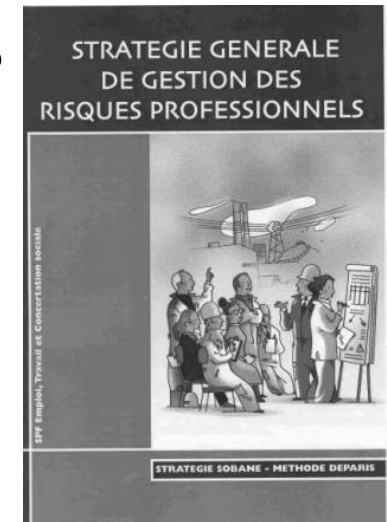
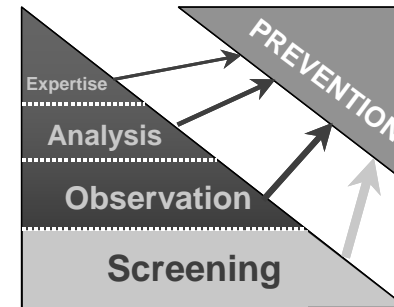
Stratégie de Prévention SOBANE



VIBRATIONS



Niveau 1, Dépistage dans Déparis



Les vibrations



Situation souhaitée:

- Les véhicules conviennent bien au travail à réaliser: les chariots élévateurs, transpalettes... sont adéquats, ont la bonne taille...
- Les machines ou outils vibrants conviennent parfaitement au travail à réaliser: machines adéquates, pas trop lourdes, électriques ou pneumatiques...
- Aucune vibration n'est perceptible,
 - ni par le siège, le dos, les pieds...
 - ni des machines et des outils à mains

A surveiller:

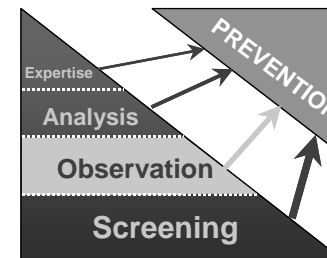
- Pour les engins de transport: l'état des sols, des pneus, des suspensions, des sièges
- Pour les machines ou outils vibrants
 - Leur état: âge, entretien
 - L'état des outils, mèches, disques...
 - Les conditions d'utilisation: positions de travail, forces, travail à 1 ou 2 mains...

Aspects à étudier plus en détails:

Que faire de **concret** pour améliorer la situation?



Niveau 2, Observation



Objectifs

- Recueillir l'information sur la situation *en général* concernant:
 - les conditions de travail
 - les sources de vibrations manu brachiales sur le terrain
- Déterminer les mesures techniques immédiates qui peuvent être prises
- Déterminer si une *Analyse* (niveau 3) plus approfondie est nécessaire avec quelle urgence avec quels objectifs.



Qui?

- Personnes de l'entreprise
 - Travailleurs
 - Encadrement
 - Service d'études ou d'engineering
 - Conseiller interne
- Qui connaissent parfaitement la situation de travail



Collecte des informations sur chaque machine:

N°	1	2	3
Machine Marque Modèle Date de mise en service			
Vitesse de rotation/percussion Poids Moteur Si pneumatique: - direction de l'échappement Poignées <ul style="list-style-type: none"> • nombre • position • type Outil <ul style="list-style-type: none"> • disque nature diamètre • mèche nature longueur • autre... Description Matériau travaillé Date du dernier entretien Etat de la machine Equilibrage			

Objectif:
NON PAS inventaire
MAIS discussion sur le
POURQUOI et QUE FAIRE



Description des activités:

Activité réalisée:	
Critères	Notes
Description	
Salariés concernés	
Machines/outils utilisés	
Postures et efforts	
Position	main g main d
Efforts	main g main d
Position	poignet g poignet d
Posture	bras épaules tronc
Conditions de travail	
Plan de travail	hauteur distance
Environnement	
Poussières	
Bruit	
Gants	
Formation	
Perception	
Vibrations	
Postures	
Pénibilité	

Objectif:
NON PAS inventaire
MAIS discussion sur le
POURQUOI et QUE FAIRE

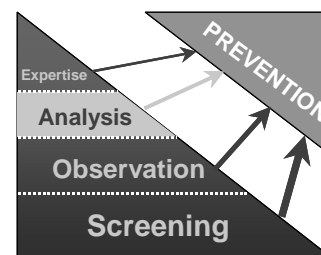


Bilan par ACTIVITE

- Salariés concernés
- Risque actuel
- Risque résiduel
- Nécessité d'une Analyse
 - urgence
 - objectifs
- Mesures à court terme
- Qui fait Quoi, Quand ?, par ordre de priorité



Niveau 3, Analyse



Objectifs

- Évaluer, à partir de tables, le risque lié aux vibrations manu brachiales dans les conditions repérées lors du niveau 2, *Observation*.
- Approfondir la recherche de mesures de prévention/amélioration.
- Déterminer une organisation du travail plus adéquate.
- Estimer s'il est nécessaire de procéder à une étude encore plus approfondie (*Expertise*, niveau 4).

QUI?

- Les personnes de l'entreprise avec l'assistance d'un préventeur possédant:
 - les compétences méthodologiques
 - les appareils de mesurage.

Comment? Risque actuel

- Exposition des salariés: état actuel
 - Groupement des salariés ayant la même exposition
- Niveaux des différentes machines $A_{weq,i}$
- Facteurs de correction fonction des conditions d'emploi
 - Machine en mauvais état
 - Outil mal centré ou équilibré
 - Matériau travaillé très dur
 - Chocs
- $A_{weq,i}$ corrigé
- Durées d'exposition actuelle
- A_{EP}
- Risque actuel



Conditions d'utilisation des machines vibrantes

Objectif:

NON PAS inventaire
MAIS discussion sur le
POURQUOI et QUE FAIRE

- Modification du processus
- Machine moins vibrante
- Modification des outils
- Amélioration de l'entretien
- Amélioration des poignées
- Amélioration des postures et diminution des efforts
- Modification de l'organisation du travail



Conclusion de l'Analyse

- Exposition: état anticipé
 - Nouveau $A_{weq,i}$
 - Nouvelles conditions d'usage
 - $A_{weq,i}$ corrigé
 - durée d'exposition
 - A_{EP}
 - Risque résiduel

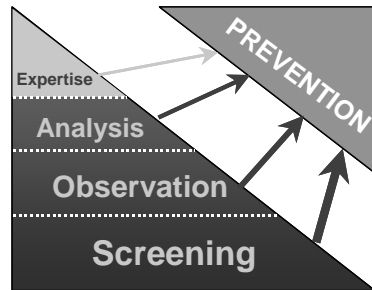


Conclusion de l'Analyse

- Bilan des mesures de prévention/amélioration envisagée
 - Qui fait Quoi et Quand ? par ordre de priorité
 - Nécessité d'un niveau 4, Expertise
 - urgence
 - objectifs
 - Protection individuelle
 - Surveillance médicale
 - Critères d'engagement
 - Surveillance périodique



Niveau 4: Expertise



Objectifs

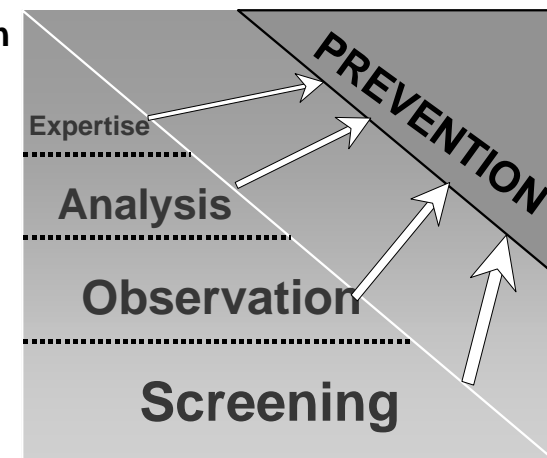
- Par des mesurages spéciaux, mieux caractériser les vibrations des machines vibrantes.
- Par une analyse plus fine des activités et des conditions de vibrations,
 - caractériser l'exposition globale des salariés
 - rechercher les modifications ultimes à apporter pour la prévention/amélioration.

Qui?

- Les personnes de l'entreprise avec l'aide supplémentaire d'un *expert* possédant:
 - les moyens de mesurage et d'interprétation nécessaires
 - la compétence technique pour la recherche de solutions particulières

Stratégie de Prévention SOBANE

Sophistication
coût
Expertise



Nombre de situations de travail
Nombre de facteurs de risque

Avantages

- **Profite des connaissances et de la qualification des différents acteurs**
 - en séquence quand c'est nécessaire
 - arriver à des améliorations significatives de la situation de travail
 - vite, efficace et économique
- **Reconnaît explicitement la capacité des travailleurs et de leur encadrement à trouver les solutions les plus appropriées**



Avantages

- **Coordonne les efforts**
 - Des personnes directement concernées
 - Des spécialistes et experts externes
- **S'écarte délibérément des manières de procéder courantes:**
 - Les mesurages ne sont pas prioritaires



Validation...

- User-friendly, économique
- Génère des solutions pratiques
- Structure la coopération entre partenaires de la prévention
- **Mais:**
 - Les gens veulent des chiffres
 - Les préventeurs aiment mesurer
 - Certains employeurs cherchent à retarder les actions
 - Résistance au changement
- **Rôle des conseillers P: être le MOTEUR**



Merci de votre attention...

