

L'aménagement optimal pour les « veines au travail »

Séance 13. Sous l'égide de la Société Française de Phlébologie :
« Les veines et le monde du travail », le 2 février 2013

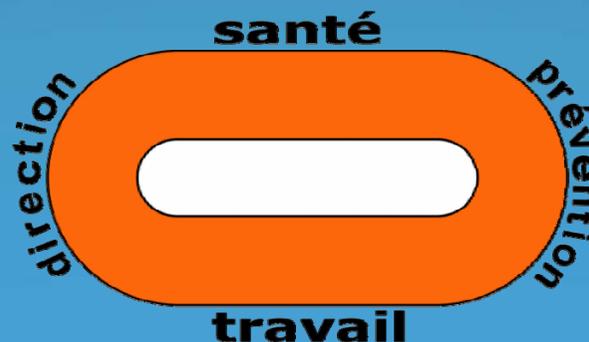
Journées Internationales et Francophones d'Angéiologie 2013
65^{ème} Anniversaire de l'Angéiologie : PARIS, les 1^{er} et 2 février 2013

Dr s E. PHAN CHAN THE, C. PINARD, C. GIRARDOT

E.PHANCHANTHE@bouygues-construction.com

Direction Santé Prévention Travail

BOUYGUES CONSTRUCTION



**L'intervenant déclare ne pas
être en situation de conflit
d'intérêt avec ce thème.**

INTRODUCTION

ERGONOMIE

« l'adaptation du travail à
l'homme »

Le mot *ergonomie* est issu du grec :

ergon (travail) et *nomos* (loi).

Bouisset en 1963 donnait une définition plus explicite en 3 points au moment de la création de la SELF (Société d'Ergonomie de Langue Française) :

1) L'ergonomie a pour but de contribuer à **réduire** et, si possible, à **prévenir** les effets nocifs des conditions de travail sur l'organisme ;

2) Pour ce faire, elle tend à chiffrer **les répercussions physiologiques et psychologiques** des **activités professionnelles** ;

3) Par la connaissance des **seuils admissibles** pour les différentes fonctions de l'organisme, elle détermine les limites des conditions de travail.

ERGONOMIE

CONCEPTION
-> Connaître
l'activité du
futur poste
de travail

CORRECTION
-> Poste de W
existant

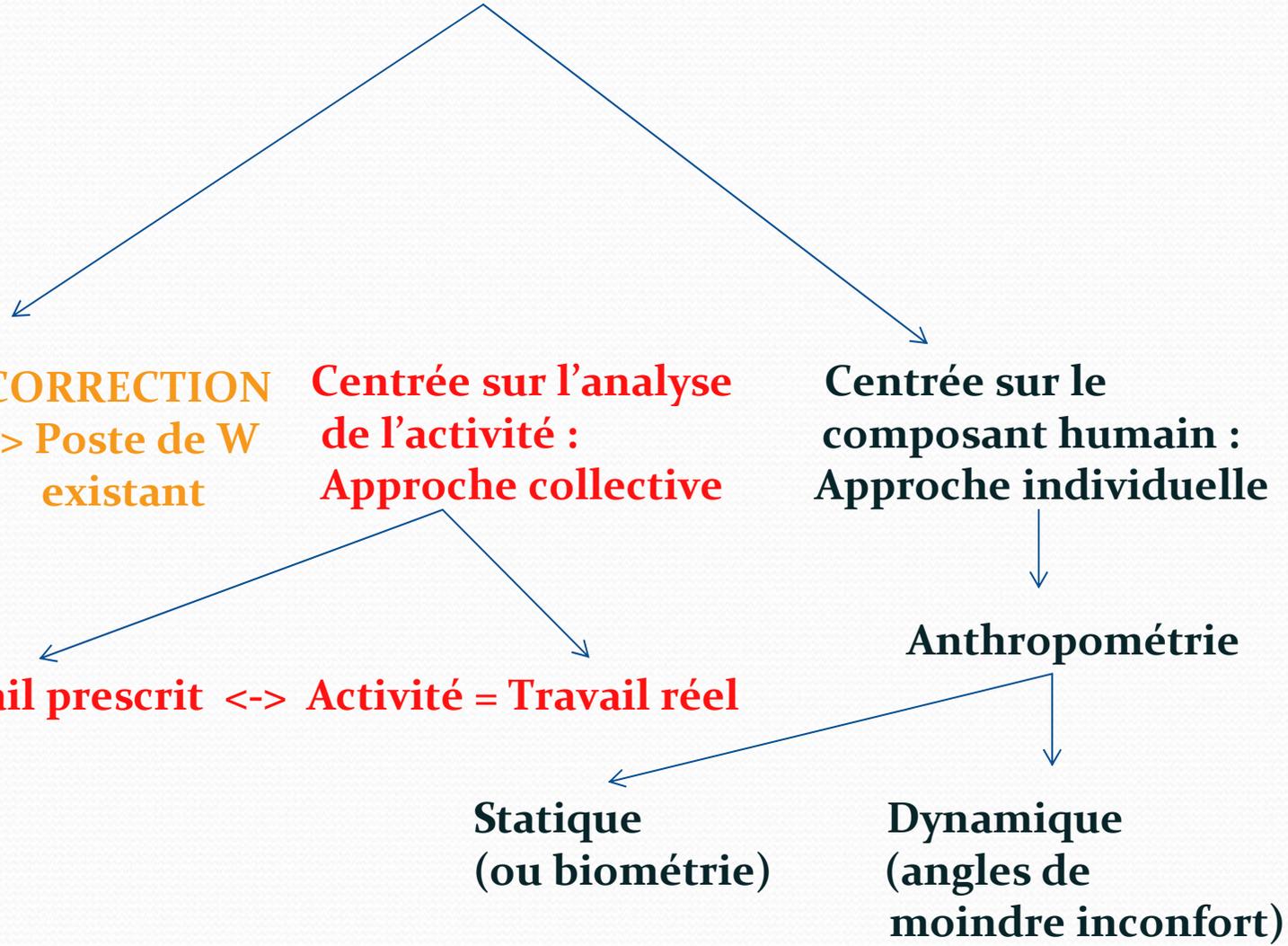
Centrée sur l'analyse
de l'activité :
Approche collective

Centrée sur le
composant humain :
Approche individuelle

Tâche = Travail prescrit <-> Activité = Travail réel

Statique
(ou biométrie)

Dynamique
(angles de
moindre inconfort)



Approche collective (organisationnelle) : « Ergonomie francophone » (1)

Ergonomie centrée sur
l'analyse de l'activité

- Psychologie du Travail
- Sciences humaines
(Psychologie, Sociologie...)

Approche collective (organisationnelle) : « Ergonomie francophone » (2)

-Organisation du travail pour
supprimer ou diminuer les
contraintes

→ Organisation des pauses dans la
journée de travail : pause visuelle
(micropause) et posturale [travail
devant écran, station debout...] ;

Approche collective (organisationnelle) :

« Ergonomie francophone » (3)

1) Réorganisation des postes de travail : les postes impliquant une posture prolongée doivent être réorganisés au profit de tâches alternant une position assise ou semi assise intermittente, et en utilisant au besoin des sièges ergonomiques, ;

Approche collective (organisationnelle) : « Ergonomie francophone » (3)

2) Adaptation des postes de W à la taille des opérateurs : il doit y avoir une bonne cohérence entre les hauteurs des différents plans de travail, les différents éléments utilisés doivent être placés dans les zones de confort pour les opérations fréquentes.

Approche individuelle :

« Ergonomie anglo-saxonne »

Ergonomie centrée sur le
composant humain

→ **Physiologie du Travail**

→ **Médecine du Travail**

ASTREINTE

- Physiologique
(cardiovasc., EMG...)
- Psychologique
(échelles de Borg...)



CONTRAINTE

- Posturale : position
debout/assise prolongée
- Organisationnelle
(pause : posturale...)
- Physique (thermique...)



Les conditions dans lesquelles l'homme est amené à travailler, volontiers ou par force, constituent des **contraintes**, dont chacune représente un facteur de charge. A ces contraintes physiques (thermiques, sonores, musculaires, posturales, etc...), l'organisme humain répond par des **astreintes**, manifestations biologiques (tachycardie, sudation, etc...) et psychophysiologiques (perceptives ou cognitives), qui témoignent des effets de l'adaptation au travail et à son environnement.

CONTRAINTE

Un des dix facteurs de pénibilité
définis dans le Code du Travail
(article D. 4121-5) est :

-Postures pénibles définies comme
des positions forcées des
articulations : station statique
prolongée par ex.

ASTREINTES

- objectives

- subjectives

ASTREINTES OBJECTIVES

- Physiologiques : fréquence cardiaque (cardiofréquencemétrie), pression artérielle (holter tensionnel), activité musculaire (EMG), sudation...

Recommandations pour des bonnes pratiques de la CFM en service de santé au travail

	OBJECTIF	MODALITÉS PRATIQUES ¹	PRÉCAUTION	NOMBRE DE SALARIÉS
		Durée de la mesure		
Prévention primaire	Etude de l'astreinte cardiaque d'une profession ou « profil cardiaque » d'un poste	Durée du poste	Respect des recommandations du CCPPRB ³ Arrêté du 15/06/93 ⁴	5 à 10 si possible (voire plus)
	Repérage de tâche(s) ou phase(s) de W contraignante(s)	Durée de la tâche ou de la phase de W contraignante (2)	Respect des recommandations du CCPPRB ³ Arrêté du 15/06/93 ⁴	5 à 10 si possible (voire plus)
Prévention secondaire (dépistage)	Aide à la décision d'aptitude et poste aménagé ou non : cas du salarié vieillissant par ex. (Art. L. 241-10-1)	Durée du poste ou durée de la tâche ou de la phase de W contraignante ²	Evaluer les EPCT si nécessaire ⁵ Arrêté du 15/06/93 ⁴	1
Prévention tertiaire	Aide à la décision d'aptitude Réadaptation / reclassement dans poste aménagé ou non	Durée du poste Examen complémentaire (Art. R. 241-52)	Avis cardiologique Épreuve d'effort Holter ECG Évaluer les EPCT ⁵ Arrêté du 15/06/93 ^{4e}	1 ⁶

1. Quelle que soit son utilisation, la CFM doit être associée en parallèle à une analyse de l'activité du ou des salarié(s) et ne pas omettre l'intérêt des groupes d'exposition homogène et le choix de journée(s) de travail représentative(s).
2. Nécessite au préalable d'une pré-étude pour valider le choix d'un enregistrement de CFM partiel du poste.
3. Comité Consultatif pour Personnes se Prêtant à la Recherche Bio-médicale.
4. Arrêté du 15 juin 1993 pris en application de l'article R. 231-69 (...).
5. La CFM permet de quantifier l'astreinte physiologique cardiovasculaire d'un salarié travaillant à la chaleur en permettant notamment de faire la part de l'astreinte liée au travail musculaire créant des extrapulsations cardiaques d'origine musculaire (EPCM) et de l'astreinte liée à l'ambiance chaude produisant des extrapulsations cardiaques thermiques (EPCT).
6. Faire une CFM à un salarié sain occupant le même poste en l'absence de « profil cardiaque » du poste.

ASTREINTES SUBJECTIVES

- Psychophysiologicals : perceptives ou cognitives, qui témoignent des effets de l'adaptation au travail et à son environnement.
- Ex. : Echelles de Borg (RPE et CR₁₀)
- Le CR₁₀ est repris dans la norme NF EN 1005-5 Performance physique humaine – Partie 5 : appréciation du risque relatif à la manutention répétitive à fréquence élevée (mai 2007)

RPE dans sa forme actuelle (Borg 1998)

6	No exertion at all
7	Extremely light
8	
9	Very light
10	
11	Light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard (heavy)
16	
17	Very hard
18	
19	Extremely hard
20	Maximum exertion

6	Aucun effort
7	Extrêmement léger
8	
9	Très léger
10	
11	Léger
12	
13	Un peu dur
14	
15	Dur
16	
17	Très dur
18	
19	Extrêmement dur
20	Effort maximal

CR10 dans sa forme actuelle (Borg 1998)

0	Nothing at all
0,3	
0,5	Extremely weak
1	Very weak
1,5	
2	Weak
2,5	
3	Moderate
4	
5	Strong
6	
7	Very strong
8	
9	
10	Extremely strong
11	
	Absolute maximum

0	Rien du tout
0,3	
0,5	Extrêmement faible
1	Très faible
1,5	
2	Faible
2,5	
3	Modéré
4	
5	Fort
6	
7	Très fort
8	
9	
10	Extrêmement fort
11	
	Maximum absolu

Echelle de Borg RPE

- Le RPE a été construit pour être lié de façon linéaire à la fréquence cardiaque et à la consommation d'oxygène au cours d'un exercice sur ergocycle. Cette relation a été étendue à la course à pied.
- **$FC = RPE \times 10$**

Echelle de Borg RPE (1998)

6	No exertion at all
7	Extremely light
8	
9	Very light
10	
11	Light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard (heavy)
16	
17	Very hard
18	
19	Extremely hard
20	Maximal exertion

6	aucun effort
7	extrêmement léger
8	
9	très léger
10	
11	léger
12	
13	un peu dur
14	
15	dur
16	
17	très dur
18	
19	extrêmement dur
20	effort maximal

Echelle de Borg CR10

D'après la **norme NF EN 1005-5 : 2007**, l'échelle de Borg CR10 est une échelle catégorielle d'évaluation de l'effort perçu. C'est un outil psychophysique qui permet de décrire et de quantifier la quantité d'effort musculaire perçue par un sujet accomplissant une activité physique. La relation entre le résultat obtenu sur l'échelle CR10 et la force exercée (en pourcentage de la contraction volontaire maximale -MVC) est :

$$10 \times CR10 = \text{Force (en pourcentage)}$$

Evaluation de la charge de travail à l'aide des échelles de Borg (1)

(cf. www.sante-durable.fr/telechargement/Poster_congres_SELF.pdf /
www.sante-durable.fr/telechargement/congresself2003.pdf)



Evaluation de la charge de travail à l'aide de l'échelle de Borg

E. PHAN CHAN THE*, J.-P. MEYER**, H.-J. SMOLIK***
 *A.M.E.T., **INRS, ***IM.T.E.B.F.C.

Des méthodes de mesures objectives (pression artérielle, fréquence cardiaque, dépense énergétique, ventilation pulmonaire et EMG) de la charge de travail restent compliquées à utiliser pour les préventeurs de terrain. Les méthodes d'évaluation subjective sont donc une alternative intéressante. L'échelle de Borg CR10 (figure 1) utilisée dans cette étude, représente un de ces outils alternatifs. Elle est utilisée dans cette étude pour évaluer l'astreinte de travail dans un abattoir industriel.

ETUDE DANS UN ABATTOIR DE PORCS

Les astreintes subjectives ont été recueillies à 5 reprises (toutes les 2 heures) chez 11 désosseurs et de 10 pareurs (7 femmes et 3 hommes) au cours d'une journée de travail dans un abattoir de porcs. Le CR10 était présenté aux salariés à leur poste de travail avec recueil oral rapide des évaluations pour 7 zones anatomiques présentées dans la figure 1.



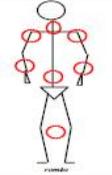
Photo 1. Poste de désosseur



Photo 2. Poste de pareur

méthode

Rassemblez des CR10 de 7 zones anatomiques.
5 x au centre du poste



0	rien
0,5	Très très léger
1	Très léger
2	Léger
3	Moyen
4	Un peu dur
5	Dur
6	Très dur
7	
8	
9	
10	Extrêmement dur

Figure 1 : le mannequin pour recueillir le CR10 (échelle graduée de 0 à 10) des 7 zones anatomiques (en rouge).

RÉSULTATS

Tableau 1 : Valeurs moyennes (erreur-type) du CR10 pour l'ensemble des salariés le matin et l'après-midi

Localisation	Ensemble des salariés	
	Matin (n=62)	Après-midi (n=35)
Les 2 avant-bras	2,0 (0,4)	3,0 (0,6)
Avant-bras droit	2,4 (0,7)	3,6 (0,8)
Avant-bras gauche	1,7 (0,4)	2,4 (0,6)
Membre supérieur droit	1,4 (0,4)	3,6 (0,8)
Membre supérieur gauche	0,7 (0,2)	2,2 (0,6)

X (p < 0,01)

Tableau 2 : Valeurs moyennes (erreur-type) du CR10 sur toute la journée chez les pareurs et chez les désosseurs

Localisation	Pareurs (n=49)	Désosseurs (n=48)
Les 2 avant-bras	2,0 (0,3)	2,8 (0,5)
Avant-bras droit	2,4 (0,4)	3,2 (0,6)
Avant-bras gauche	1,6 (0,3)	2,4 (0,5)
Membre supérieur droit	2,2 (0,2)	2,8 (0,4)
Membre supérieur gauche	0,9 (0,2)	2,1 (0,4)
Dos	1,8 (0,3)	2,6 (0,6)
Les 2 membres inférieurs	2,1 (0,6)	0,7 (0,2)

X (p < 0,01)

CONCLUSION

Dans les conditions de cette étude, le CR10 permet de mettre en évidence de façon simple :
 - l'évolution de la fatigue au cours d'une journée de travail (tableau 1),
 - les tâches les plus dures de désossage (tableau 2),
 - les zones anatomiques les plus exposées (membre supérieur droit, tableaux 1 et 2).

(*) Association pour la Prévention et la Médecine du Travail - Service Pluridisciplinaire

(**) Institut National de Recherche et de Sécurité - Laboratoire de Physiologie du Travail

(***) Institut de Médecine du Travail et d'Ergonomie de Bourgogne et de Franche Comté - Département Bourgogne Ergonomie

XXXVIIIème Congrès de la SELF - Paris, 24-26 septembre 2003

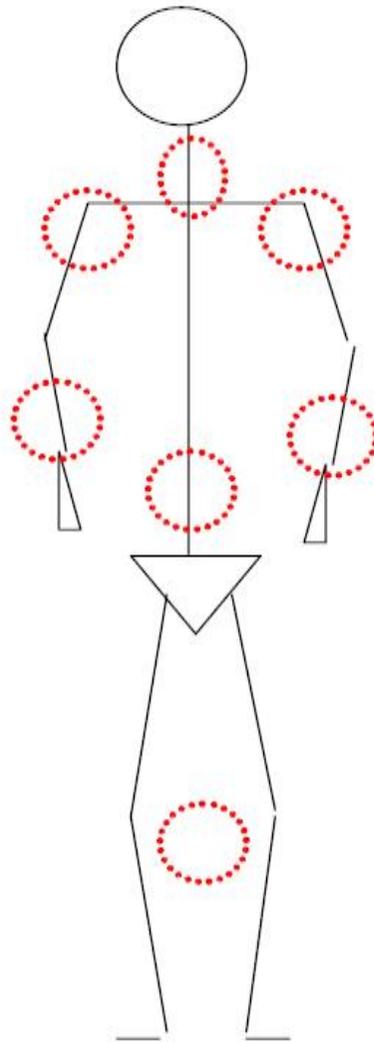
Evaluation de la charge de travail à l'aide des échelles de Borg (2)

(cf. www.sante-durable.fr/telechargement/Poster_congres_SELF.pdf /
www.sante-durable.fr/telechargement/congresself2003.pdf)

méthode

Recueil des CR10 de
7 zones anatomiques

5 x au cours du poste



roméo

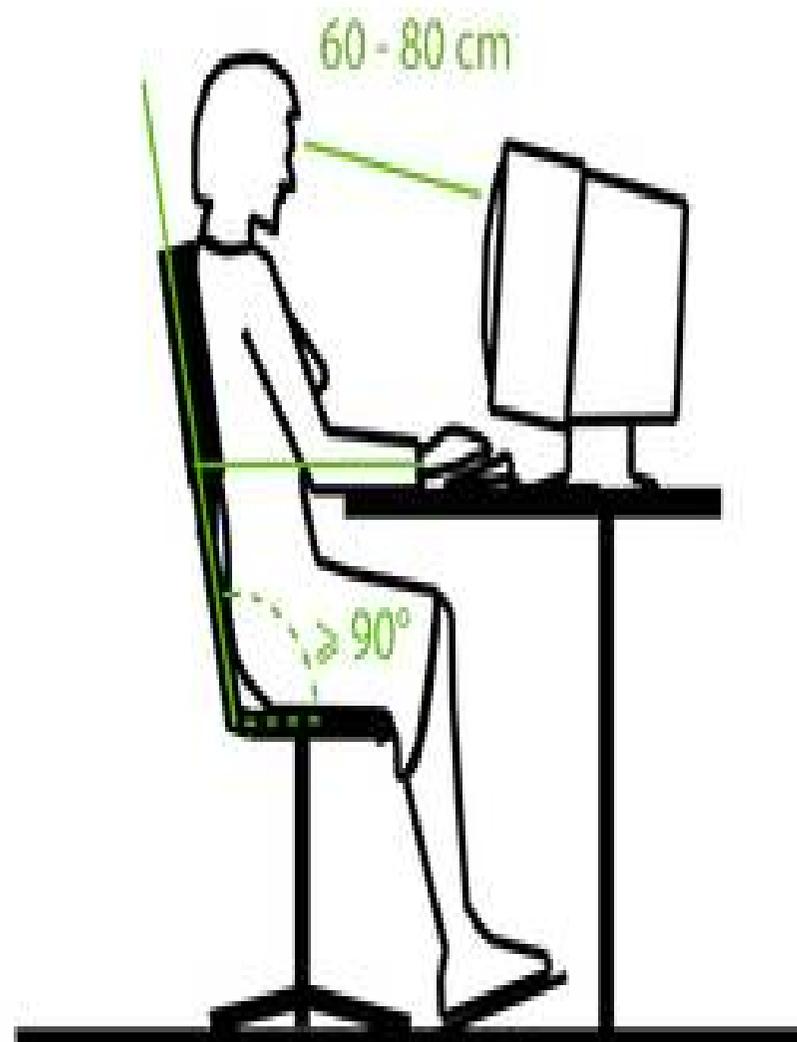
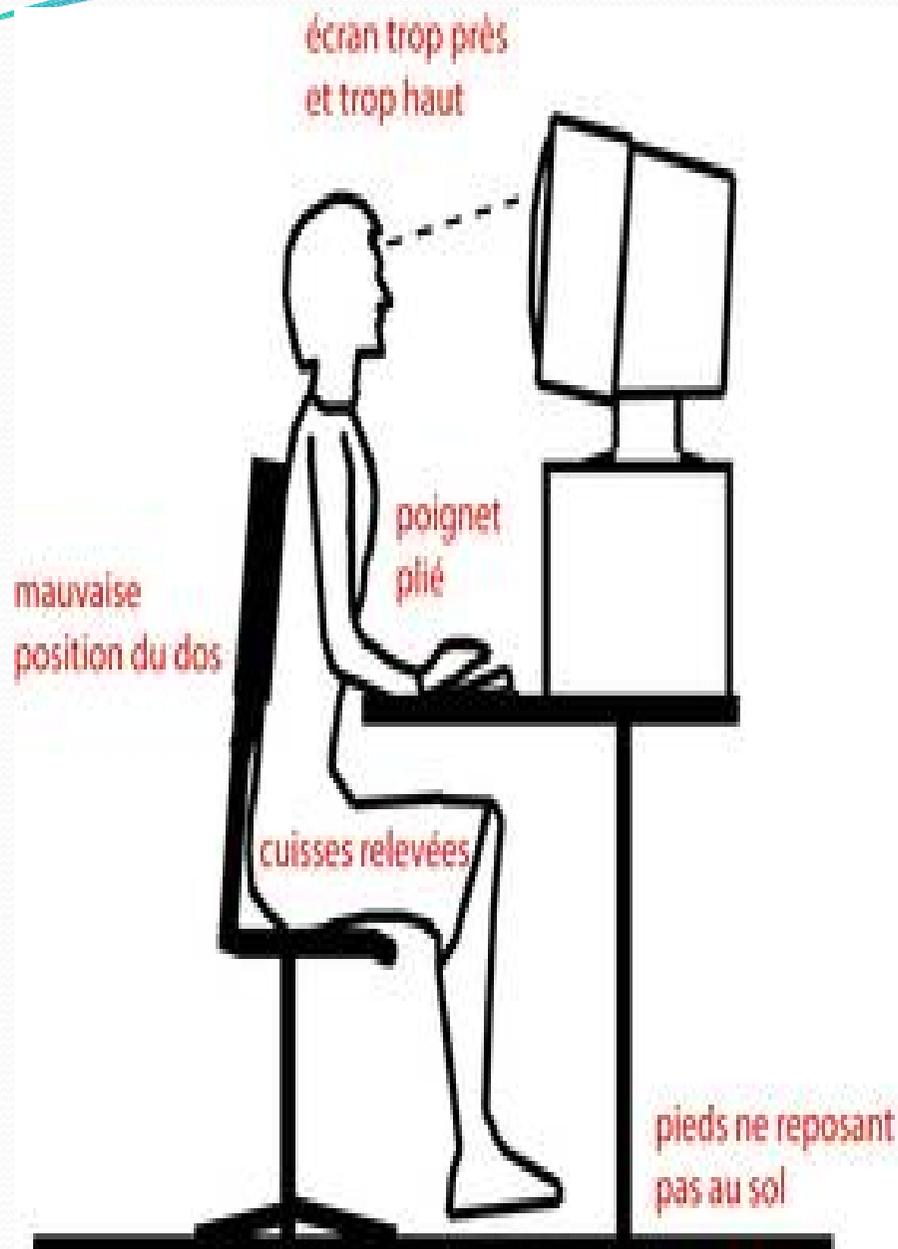
0	Rien
0,5	Très très léger
1	Très léger
2	Léger
3	Modéré
4	Un peu dur
5	Dur
6	
7	Très dur
8	
9	
10	Extrêmement dur

Intérêts et limites de l'évaluation de la charge de travail à l'aide des échelles de Borg (3)

(cf. www.sante-durable.fr/telechargement/these_epct.pdf / www.sante-durable.fr/telechargement/these-epct.pdf)

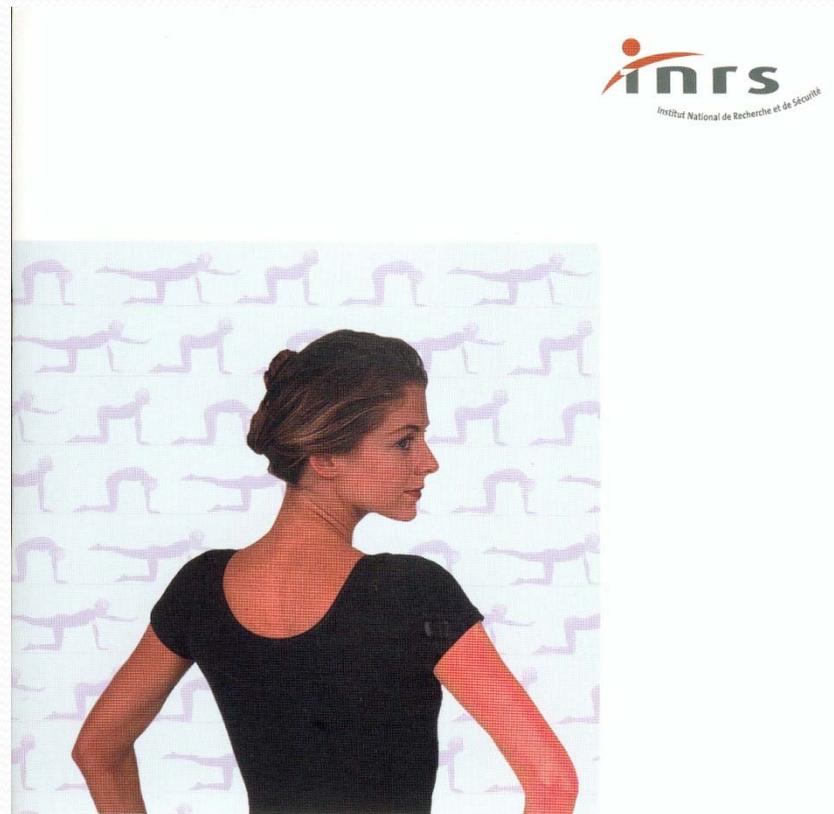
0	rien
0,5	très très léger
1	très léger
2	léger
3	modéré
4	un peu dur
5	dur
6	
7	très dur
8	
9	
10	extrêmement dur

Diminuer les contraintes



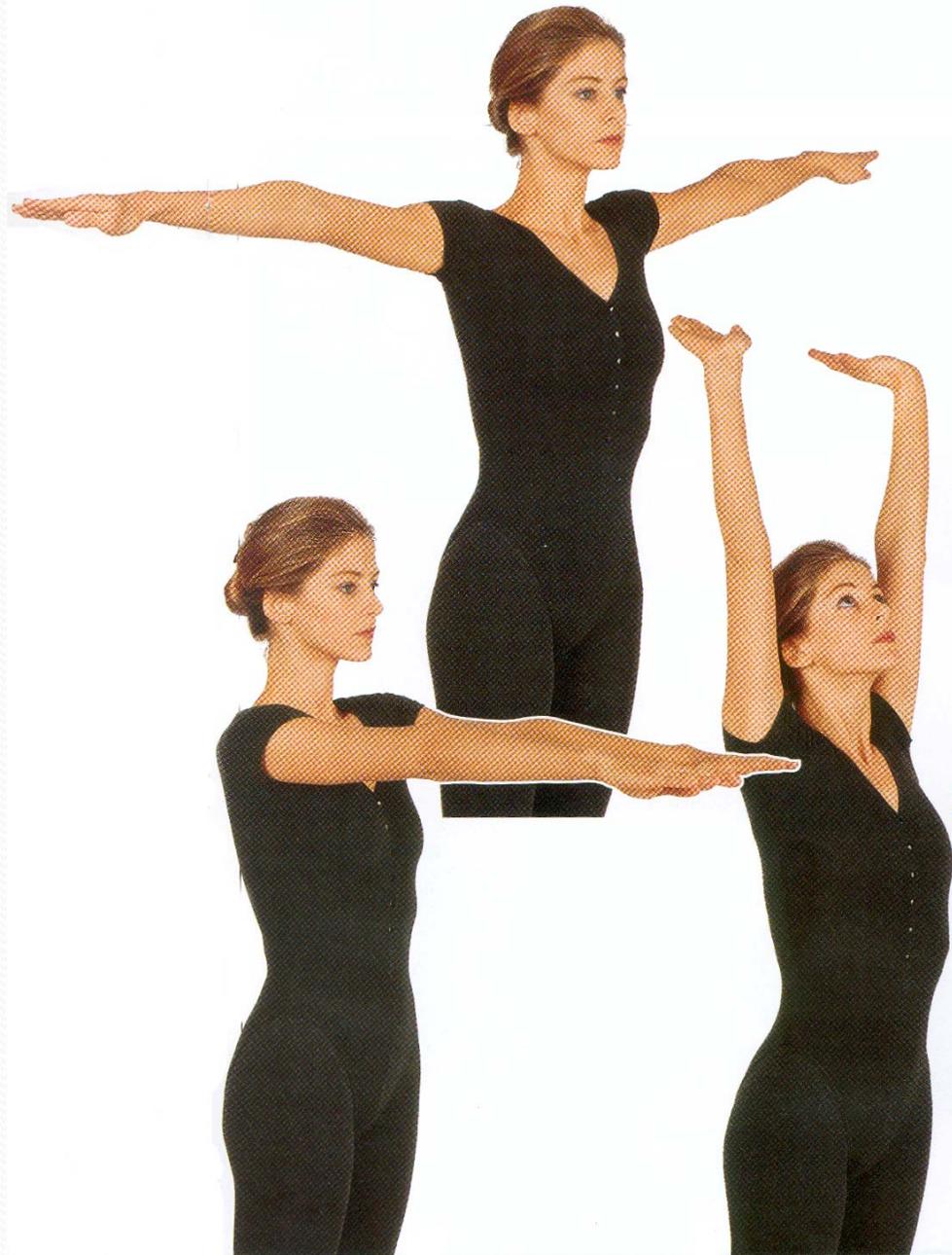
Améliorer les astreintes

Couverture de la brochure ED 761 de l'INRS

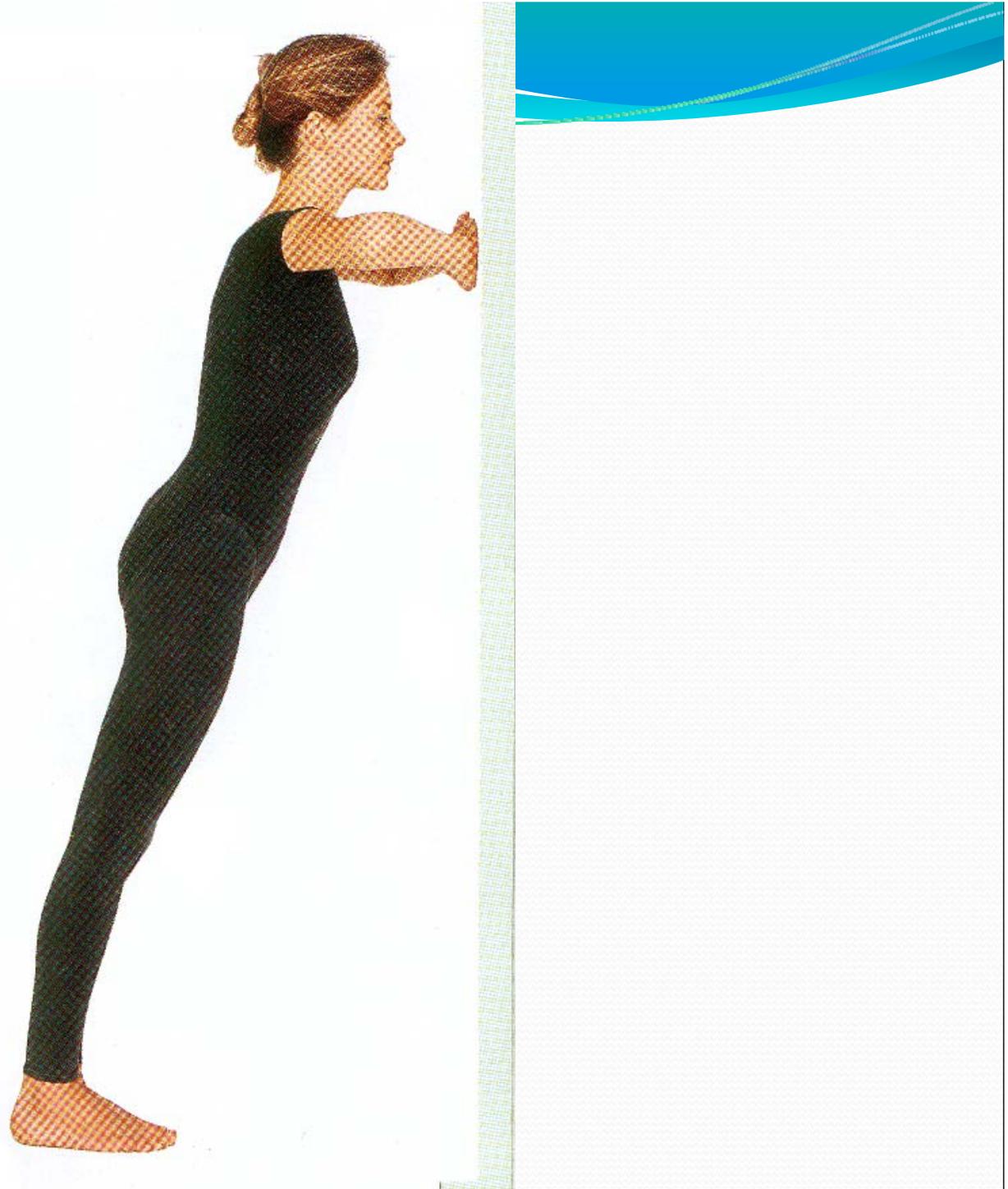


Le dos
mode d'emploi

Renforcement des muscles agissant sur la colonne vertébrale



Mouvement de pompe contre un mur



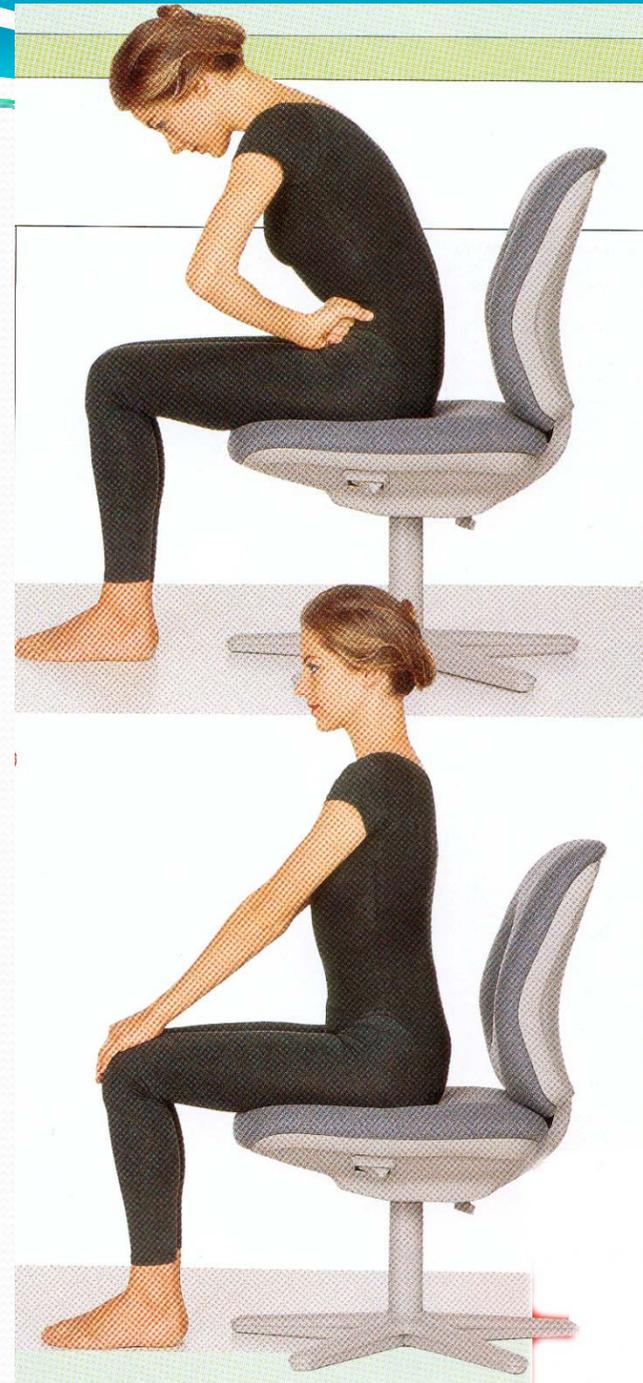
Exercice de bascule du bassin

Geste de prévention, la bascule du bassin permet de réduire les lombalgies.

L'antéversion augmente la cambrure et la rétroversion la diminue.



Autre exercice de bascule du bassin
Ce mouvement se faisant sur un siège et pourrait donc être effectué au bureau lors d'une courte pause de détente



Conclusion (1)

- **La conception d'un poste de travail ne peut se faire que si on connaît le type d'activité et les caractéristiques anthropométriques de la population des opérateurs concernés.**

Conclusion (2)

- **Le poste de travail est toujours conçu pour le plus grand opérateur dont les mensurations conditionnent les limites d'accessibilité et donc l'emplacement des éléments fixes, et doit prévoir les aménagements rendant son utilisation possible pour le plus petit opérateur dont les mensurations conditionnent les limites d'atteignabilité.**

Conclusion (3)

- **En santé au travail, l'approche organisationnelle indique la direction à suivre. Cependant, l'approche individuelle donne du sens à ce que l'on fait en plaçant l'Homme, cet individu unique, au centre de notre démarche de prévention.**

L'aménagement optimal pour les « veines au travail »

Séance 13. Sous l'égide de la Société Française de Phlébologie :
« Les veines et le monde du travail », le 2 février 2013

Journées Internationales et Francophones d'Angéiologie 2013
65^{ème} Anniversaire de l'Angéiologie : PARIS, les 1^{er} et 2 février 2013

Dr s E. PHAN CHAN THE, C. PINARD, C. GIRARDOT

E.PHANCHANTHE@bouygues-construction.com

Direction Santé Prévention Travail

BOUYGUES CONSTRUCTION

