

Avant-propos de Franck Gambelli.....	5
<b>1. POURQUOI FAIRE ÉVOLUER LA CONCEPTION DES MACHINES ?.....</b>	<b>9</b>
1.1 Des enjeux réglementaires.....	9
1.1.1 Pour les concepteurs d'équipements de travail.....	10
1.1.2 Pour les utilisateurs d'équipements de travail.....	11
1.1.3 Une législation homogène pour les concepteurs et les utilisateurs.....	13
1.2 Des enjeux de santé.....	14
1.2.1 Le poids des accidents et maladies professionnelles.....	15
1.2.2 Les troubles musculosquelettiques (TMS).....	15
1.3 Des enjeux de performance sociale, environnementale et économique.....	17
1.3.1 Intégrer toutes les performances dès le cahier des charges.....	17
1.3.2 Concevoir la performance à travers des paramètres relatifs au travail.....	19
1.3.3 Favoriser les performances des opérateurs en phase de production.....	20
1.3.4 Favoriser les performances des opérateurs de maintenance.....	22
1.3.5 Favoriser les performances des opérateurs lors de la mise en service.....	24
<b>2. PRINCIPES POUR INTÉGRER L'ERGONOMIE À LA CONCEPTION DES MACHINES.....</b>	<b>25</b>
2.1 Compléter l'approche fonctionnelle par une approche centrée sur l'opérateur.....	25
2.1.1 L'opérateur, les interfaces avec la machine.....	26
2.1.2 L'opérateur, son activité de conduite de la machine.....	27
2.1.3 La conduite de la machine dans la durée : contraintes et conséquences.....	28
2.1.4 L'opérateur de production, le régleur, l'opérateur de maintenance, les collectifs.....	29
2.1.5 Articulations entre analyse fonctionnelle et analyse du travail.....	30
2.2 Approfondir l'analyse des risques par l'analyse du travail.....	31
2.2.1 L'obligation d'évaluation des risques.....	31
2.2.2 L'analyse des risques : éléments de méthode.....	32
2.2.3 L'usage selon la directive et les conditions d'utilisation en situation de travail.....	33
2.2.4 L'analyse du travail.....	35
2.2.5 L'articulation entre l'analyse des risques et l'analyse du travail.....	36
2.3 Développer la collaboration concepteur-utilisateur.....	37
2.3.1 D'une approche en silo à une approche collaborative.....	37
2.3.2 La démarche d'évaluation des risques dans le cadre du partenariat utilisateur/concepteur..	40
2.3.3 Anticiper le travail de l'opérateur.....	41

<b>3. MISE EN ŒUVRE DE L'ERGONOMIE DANS LA CONCEPTION DES MACHINES</b> .....	<b>43</b>
3.1 Démarches.....	43
3.1.1 Le <i>process</i> de conception.....	43
3.1.2 Le groupe de travail.....	46
3.2 Outils et méthodes ergonomiques.....	46
3.2.1 Le recueil de données.....	47
3.2.2 L'analyse de l'activité.....	48
3.2.3 Le retour d'expérience.....	48
3.2.4 Les situations de référence.....	50
3.2.5 Les simulations.....	51
3.3 Les normes.....	52
3.4 Un exemple pour la prévention des TMS : Muska.....	57
<b>4. OBJECTIFS À ATTEINDRE</b> .....	<b>59</b>
4.1 Exigences principales.....	60
4.1.1 Tenir compte de la variabilité des opérateurs.....	60
4.1.2 Offrir assez d'espace pour les mouvements des différentes parties du corps de l'opérateur..	63
4.1.3 Éviter un rythme de travail déterminé par la machine.....	65
4.1.4 Éviter une surveillance qui nécessite une concentration prolongée.....	68
4.1.5 Adapter l'interface homme-machine aux caractéristiques prévisibles des opérateurs.....	70
4.2 Exigences spécifiques.....	74
4.2.1 Éclairage (exigence essentielle n° 1.1.4).....	74
4.2.2 Conception de la machine en vue de sa manutention (exigence essentielle n° 1.1.5).....	76
4.2.3 Siège (exigence essentielle n° 1.1.8).....	77
4.2.4 Organes de service (exigence essentielle n° 1.2.2).....	78
4.2.5 Températures extrêmes (extrait exigence essentielle n° 1.5.5).....	80
4.2.6 Bruit (exigence essentielle n° 1.5.8).....	81
4.2.7 Vibrations (exigence essentielle n° 1.5.9).....	82
4.2.8 Risque de glisser, de trébucher ou de tomber (exigence essentielle n° 1.5.15).....	83
4.2.9 Accès aux postes de travail ou aux points d'intervention (exigence essentielle n° 1.6.2)...	85
4.2.10 Informations (exigence essentielle n° 1.7).....	86
Conclusion de Jean-Baptiste Obeniche.....	89
Texte de la directive « Machines » 2006/42/CE.....	91
Liste des normes harmonisées.....	157