L’ergonomie.
Un facteur de succès pour toutes les entreprises

suvapro
Le travail en sécurité

Table des matières

1	**L'ergonomie**	**3**
1.1	L'ergonomie: qu'est-ce que c'est?	3
1.2	L'ergonomie: à quoi sert-elle?	3
1.3	L'ergonomie: que coûte-t-elle?	4
1.4	L'ergonomie: quand est-elle utilisée?	5
1.5	L'ergonomie: trouver le juste milieu	6
1.6	L'ergonomie: choix ou obligation?	6
1.7	L'ergonomie: les normes, une aide utile	6
2	**Un exemple pratique**	**7**
2.1	Les points faibles de l'ancien cycle de fabrication	8
2.2	Les objectifs	8
2.3	Le plan de mesures	9
2.4	L'évaluation des coûts et des économies	9
2.5	Les économies effectives	9
3	**La roue de l'ergonomie**	**10**
4	**Les facteurs importants de l'ergonomie**	**11**
4.1	L'homme	11
4.2	Le poste de travail	13
4.2.1	Position assise ou debout?	13
4.2.2	Les dimensions	14
4.2.3	Liberté de mouvement et distances de sécurité	17
4.2.4	Les postures forcées	17
4.2.5	Le levage de charges	18
4.2.6	La surveillance et la maintenance des installations	19
4.3	L'organisation du travail	20
4.3.1	Les modes opératoires et les équipements de travail	20
4.3.2	La planification du travail et la formation	20
4.3.3	Le temps de travail et les pauses	21
4.3.4	L'évaluation du travail et la rémunération	21
4.3.5	La marge de responsabilité et de décision	21
4.4	Le contenu du travail	22
4.4.1	La sous-occupation et la monotonie	22
4.4.2	Le surmenage	23
4.5	L'environnement de travail	24
5	**Normes et exigences légales**	**28**
6	**Résumé**	**29**
7	**Publications complémentaires**	**30**

1 L’ergonomie

Avec cette publication, nous souhaitons monter que l’ergonomie n’est pas un luxe inutile, mais présente bien un intérêt humain et économique indéniable. L’utilisation optimale des ressources est plus que jamais nécessaire. Dans ce contexte, des connaissances en ergonomie peuvent se révéler extrêmement précieuses.

Cette brochure s’adresse aux personnes chargées de la planification, de la conception, de l’achat et de l’installation des équipements de production ainsi que de l’aménagement des postes de travail.

1.1 L’ergonomie: qu’est-ce que c’est?

L’ergonomie traite de l’adaptation des conditions de travail aux capacités et caractéristiques de la personne active, et des capacités d’adaptation de cette personne à sa fonction.

L’ergonomie ne se préoccupe pas seulement de l’adaptation des équipements de travail aux dimensions corporelles; elle s’intéresse aussi à une organisation du travail à mesure humaine ainsi qu’au contenu et à l’environnement de travail.

Racines grecques
Ergon = travail (activité permettant d’atteindre un objectif)
Nomos = règle

1.2 L’ergonomie: à quoi sert-elle?

Moins de maladies et d’accidents

Les postes de travail mal agencés peuvent provoquer des douleurs physiques. Ce problème concerne toutes les branches et tous les postes de travail, qu’il s’agisse de travailler sur des machines, dans des bureaux, à la chaîne, pour des opérations de montage ou derrière un comptoir de commerce. Les douleurs physiques modifient fortement le rendement des travailleurs concernés et occasionnent des absences. Dans les cas extrêmes, un agencement inadéquat du poste ou du travail peut conduire à une incapacité de travail et à une invalidité, ce qui pèse sur les comptes de l’entreprise comme sur la société dans son ensemble.

L’ergonomie ne sert pas qu’à éviter les douleurs physiques et les sursollicitations. Des postes de travail correctement agencés permettent en effet de réduire le nombre d’accidents. Des solutions globales aux problèmes de sécurité au travail ne peuvent être trouvées qu’en tenant compte des aspects ergonomiques.

Amélioration du bien-être et de la productivité

Des postes de travail et des processus de travail ergonomiques constituent les conditions premières du bien-être des travailleurs durant l'exercice de leur activité professionnelle. Un agencement du travail adapté aux capacités et aux besoins du travailleur réduit les sollicitations physiques, ralentit l'apparition de la fatigue et augmente la motivation. Tous ces éléments ont une influence positive sur la qualité, le rendement et la productivité du personnel.

1.3 L'ergonomie: que coûte-t-elle?

Il faut tenir compte de l'ergonomie dès la planification!

Lorsque l'ergonomie est prise en compte dès la phase de planification et d'installation des postes de travail, les surcoûts sont en général inexistants ou très faibles. En revanche, lorsqu'il est nécessaire d'améliorer ultérieurement les équipements et les postes de travail sur le plan ergonomique, il faut souvent s'attendre à des coûts et à des pertes de productivité temporaires. Toutefois, même dans ce cas-là, les investissements requis sont amortis rapidement dans la plupart des cas. En effet, un aménagement ergonomique du travail permet en général de réaliser des économies importantes grâce à la baisse du nombre des accidents et des maladies et à l'augmentation de la productivité fournie par un personnel en meilleure santé et plus motivé.

Fig. 1: des investissements dans des équipements de travail ergonomiques constituent la condition première du bien-être et de la motivation du personnel. Ces deux facteurs jouent un rôle positif dans l'amélioration de la qualité et du rendement.

Fig. 2: des estrades réglables en hauteur ont permis d'améliorer l'ergonomie et d'augmenter la productivité de 10 %.

1.4 L'ergonomie: quand est-elle utilisée?

Il est clair qu'il faut tenir compte des capacités, des caractéristiques et des besoins du personnel dès la phase de planification des équipements et des méthodes de travail. Les planificateurs ne doivent pas se limiter à la résolution des problèmes techniques, qu'il s'agisse d'un poste de travail manuel ou de machines partiellement ou totalement automatisées, mais se préoccuper également des aspects ergonomiques. Pour les postes de travail manuel, cet aspect concerne tout d'abord, le plus souvent, l'agencement ergonomique des éléments de commande, alors que pour les installations entièrement automatiques, le travail porte plutôt sur la surveillance des processus et la maintenance rapide et aisée. Qu'apporte une économie de dixièmes de secondes dans un processus de production lorsque la maintenance des parties de l'installation difficilement accessibles nécessite toujours par exemple un arrêt assez long de production?

En cas de systèmes non rentables ou au fonctionnement peu satisfaisant, un contrôle ergonomique permet de détecter les points faibles et d'envisager des solutions.

Par la suite, on dresse une liste des situations pour lesquelles des améliorations ergonomiques s'avèrent indispensables, urgentes ou judicieuses.

La prise en compte de l'ergonomie est obligatoire lors de la planification, de la conception et de la mise en place:

- de nouveaux équipements de travail
- de nouvelles méthodes de travail
- de nouvelles installations de fabrication et, en général
- de nouveaux postes de travail

La prise en compte de l'ergonomie est recommandée lorsque:

- la sécurité au travail doit être améliorée
- les absences pour cause de maladie sont élevées
- on cherche à augmenter la motivation
- le bien-être du personnel doit être amélioré

Un contrôle ergonomique peut s'avérer utile lorsque:

- les coûts de fabrication sont trop élevés
- les coûts de maintenance ou de réparation sont trop élevés
- la qualité de la fabrication est insuffisante
- les moyens de production sont peu fiables (dysfonctionnements répétés)
- les délais sont difficiles à respecter
- la satisfaction de la clientèle est faible
- le taux d'absences est élevé

1.5 L'ergonomie: trouver le juste milieu

L'expérience montre qu'il vaut la peine de tenir compte de l'ergonomie lors de la fabrication des équipements et de l'aménagement des postes de travail. Où se trouve cependant le juste milieu? Il est important d'évaluer la situation sans privilégier certains aspects (gains rapides, confort maximal du personnel, etc.).

En effet, ne viser qu'un profit immédiat réduira considérablement la satisfaction du personnel et, à la longue, la productivité et la rentabilité de l'entreprise. A l'inverse, donner la priorité exclusive à la satisfaction du personnel peut nuire à la rentabilité et affaiblir les bases des postes de travail respectueux des travailleurs.

En principe, il faudrait toujours suivre le principe suivant: **les efforts menés doivent avoir pour but de permettre au travailleur de développer au mieux ses capacités au cours de son travail et d'obtenir un poste de travail satisfaisant, sûr et ne nuisant pas à sa santé ainsi qu'un bon rendement.**

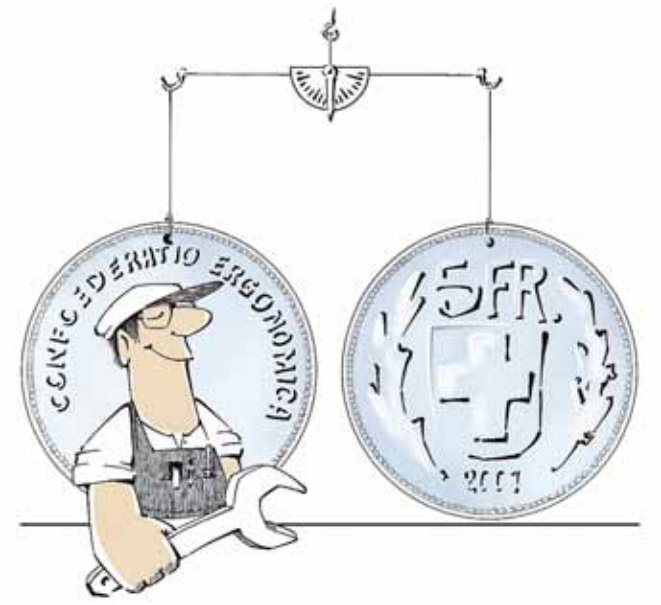


Fig. 3: tout est une question d'équilibre.

1.6 L'ergonomie: choix ou obligation?

Recourir à l'ergonomie lors de la planification et l'aménagement des équipements et des postes de travail n'est pas, comme on le croit souvent, un geste de bonne volonté ou d'amabilité envers le personnel, mais bien une obligation. La loi sur le travail (LTr), l'ordonnance 3 de la LTr et l'ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA) définissent des exigences précises en matière d'ergonomie et de protection de la santé au travail.

En outre, conformément à la loi fédérale sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT), seules des machines satisfaisant aux prescriptions essentielles en matière de sécurité et de protection de la santé de la Directive européenne «Machines» (2006/42/CE) peuvent être mises en circulation. Ces exigences ont été précisées dans de nombreuses normes ergonomiques.

1.7 L'ergonomie: les normes, une aide utile

De nombreuses aides pour la planification et l'aménagement des machines, installations, engins et postes de travail sont disponibles. Outre des ouvrages spécialisés (cf. chapitre 7), il existe des directives et des normes concernant différents aspects de l'ergonomie. La norme SN EN 614-1 «Sécurité des machines – Principes ergonomiques de conception – Partie 1: terminologie et principes généraux», par exemple, fournit de nombreuses informations et références à d'autres normes consacrées à l'ergonomie.

Même si elles n'ont pas la même valeur que les ordonnances et les lois, les normes montrent les moyens et les possibilités de respecter les prescriptions légales. Lorsque les concepteurs et les planificateurs respectent les normes, on peut en général en déduire que les exigences légales sont respectées.

2 Un exemple pratique

Un exemple pratique convient sans doute le mieux pour mettre en évidence l'importance de l'ergonomie dans l'organisation du travail. L'exemple choisi est celui d'une entreprise moyenne fabriquant des éléments de joints de précision en sous-traitance.

Pendant des années, cette entreprise a dû lutter contre des coûts élevés de fabrication, de contrôle et de rebut.

Entre-temps, elle a entièrement réorganisé sa production, et ce avec succès. Les raisons de cette réorganisation étaient indéniablement de nature économique. Mais cet exemple montre qu'il existe un lien direct entre l'ergonomie et la productivité.

Ci-dessous figure d'abord l'ancien, puis le nouveau cycle de fabrication (cf. fig. 4 et 5).

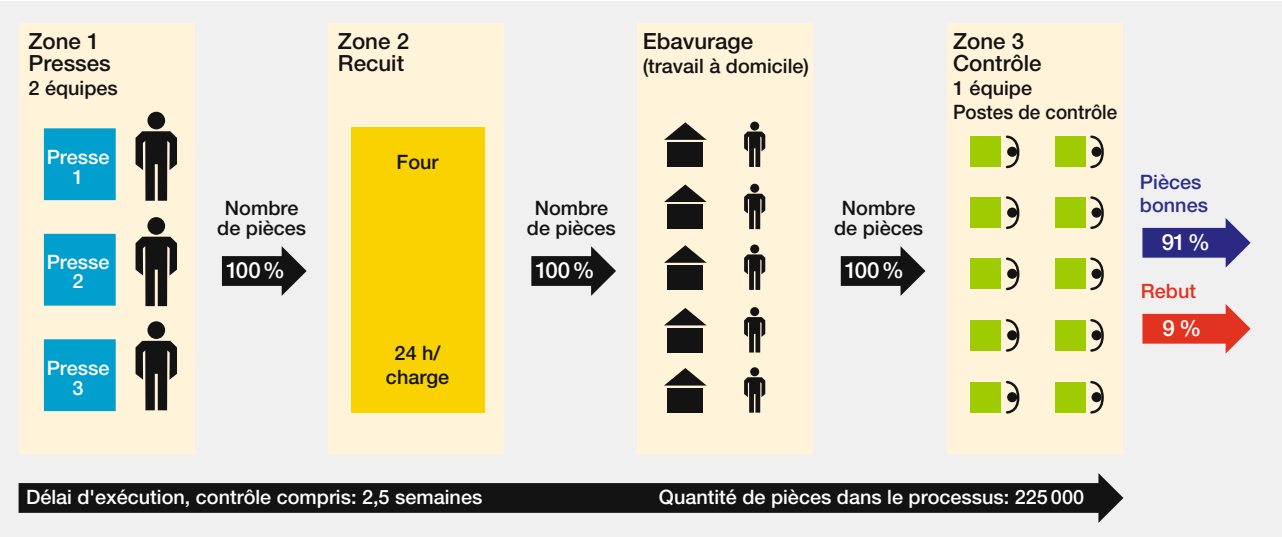


Fig. 4: cycle de fabrication avant optimisation.

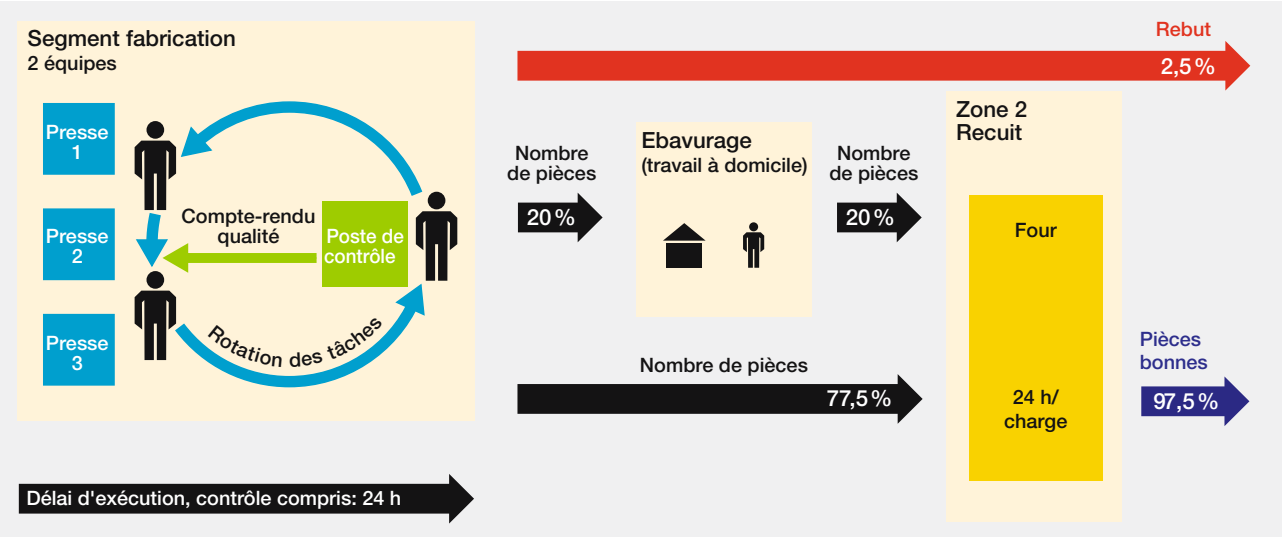


Fig. 5: cycle de fabrication après optimisation.

2.3 Le plan de mesures

- Regroupement de la fabrication (presses) et du contrôle en un segment de fabrication responsable du résultat. C'est-à-dire, regroupement de tous les postes de travail qui influent **directement** sur les coûts de fabrication et de qualité.
- Déplacement du recuit en fin de production; il n'influe pas sur la qualité des produits.
- Transfert du segment de fabrication vers un secteur de production dit propre.
- Acquisition de dispositifs d'insertion pour les trois presses.
- Installation de postes de travail ergonomiques aux presses et aux tables de contrôle, avec prise en compte du rendement des machines.
- Introduction de la rotation des tâches (job rotation) dans le segment de fabrication.
- Affichage des données de production.

2.4 L'évaluation des coûts et des économies

• Coût unique de l'ensemble des mesures	CHF 59 000.–
• Economies annuelles	CHF 240 000.–
• Retour sur investissement	env. 3 mois

2.5 Les économies effectives

Du point de vue de l'ergonomie et de la physionomie du travail, l'intérêt majeur de la réorganisation est d'avoir enrichi le contenu du travail et supprimé l'activité monotone de contrôle en posture forcée, grâce à la rotation des tâches.

De plus, les pauses supplémentaires pour le repos des yeux ont pu être supprimées et les plaintes pour maux de tête, malaises et douleurs dorsales ont diminué. Il en a résulté une diminution des journées d'absence.

Résultat du point de vue de l'employeur
Un an après l'optimisation, les mesures mises en œuvre ont permis des économies annuelles de CHF 440 000.–. Les économies réalisées sont presque deux fois plus élevées que ce qui était initialement prévu.

A la suite de l'amélioration de la qualité de production, le client a confié des contrats supplémentaires pour d'autres pièces de précision. Le personnel libéré a pu être intégré dans les nouvelles lignes de production.

Les améliorations de notre exemple sont largement dues à l'application de principes ergonomiques. L'approche globale du problème, telle que nous l'avons déjà évoquée au point 1.5, a été déterminante pour atteindre ce bon résultat.

Récapitulatif des points améliorés
- **Contenu du travail**
  Sous-occupation, manque de responsabilités, monotonie
- **Organisation du travail**
  Trop fractionné, trop coûteux, trop de risques (rebut)
- **Environnement de travail**
  Fumée, bruit, mauvais éclairage
- **Poste de travail**
  Mobilier, outils et équipements insatisfaisants

3 La roue de l'ergonomie

La fonction de l'ergonomie peut être mise en évidence à l'aide d'une représentation simple.

La roue de l'ergonomie est subdivisée en trois parties: le centre, le cercle de l'action et le cercle de la réaction.

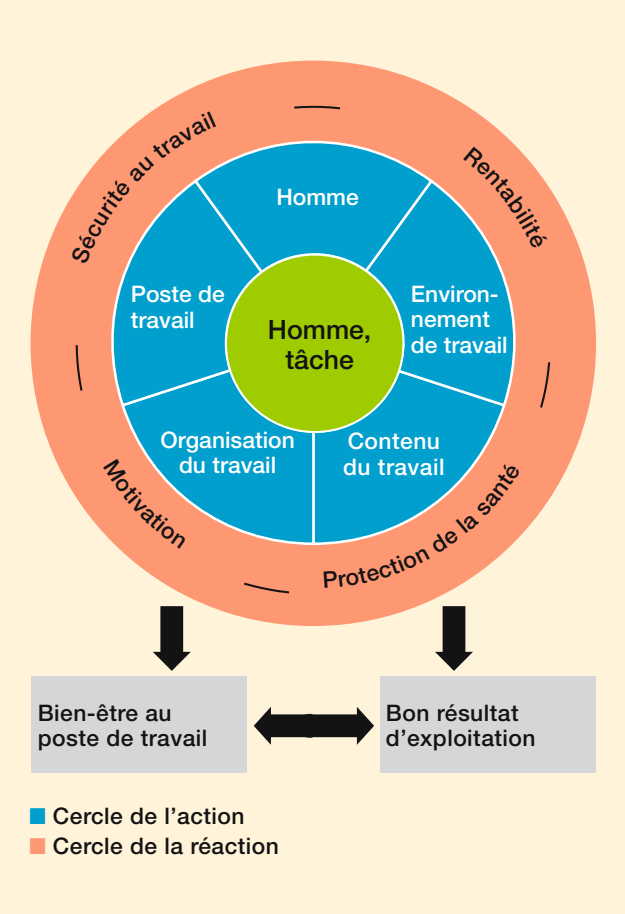


Fig. 6: roue de l'ergonomie.

Au **centre** se trouvent l'homme et la tâche. Il faut adapter le travail aux capacités et aux caractéristiques de l'être humain. Mais l'homme possède aussi une certaine capacité d'adaptation à la tâche à effectuer. Pour cette raison, nous trouvons également l'homme dans le **cercle de l'action**, qui est le domaine de l'ergonomie, en compagnie des facteurs poste de travail, organisation du travail, environnement de travail et contenu du travail. Tous ces facteurs influent sur les éléments du cercle de la réaction qui doit impérativement être puissant et équilibré si on veut obtenir le **bien-être au poste de travail** et un **bon résultat d'exploitation**. Ces deux notions sont inséparables dès qu'il s'agit d'assurer un succès durable.

Le cercle de l'action peut être comparé à un film d'huile dans un roulement. Si l'huile est absente à un endroit, il se produit des frottements et de la chaleur. Sans apport de lubrifiant, le roulement se détériore. Les choses se passent de manière analogue dans le monde du travail: l'ergonomie doit lubrifier le roulement et permettre à la roue d'avancer en évitant au mieux les pertes dues aux frottements.

4 Les facteurs importants de l'ergonomie

Ce chapitre présente les cinq domaines du cercle de l'action. Il veut inciter à la réflexion et à une évaluation globale des postes de travail. Si vous souhaitez des informations plus précises concernant les sujets abordés, nous vous invitons à consulter la liste des publications indiquée au chapitre 7.

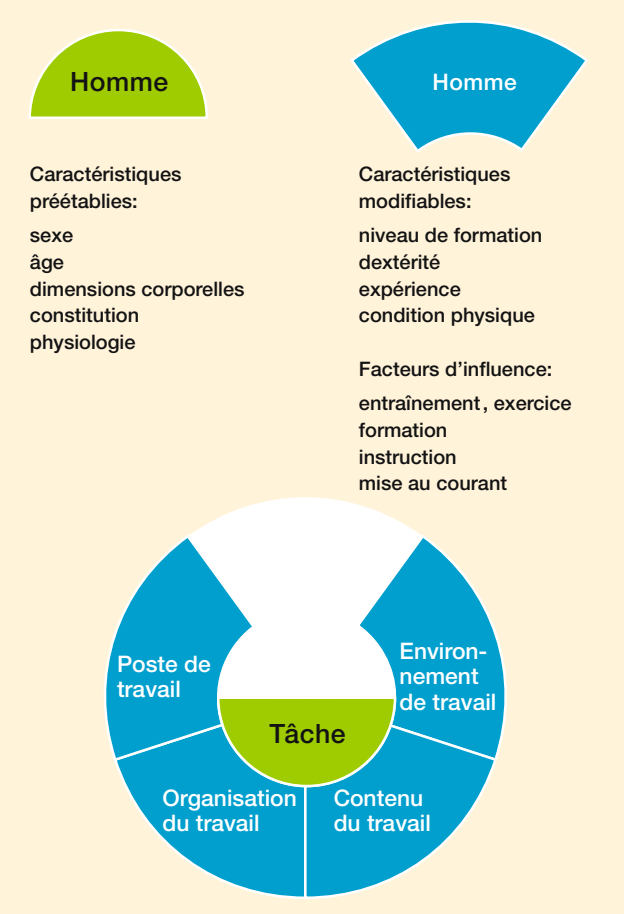


Fig. 7: caractéristiques «humaines».

4.1 L'homme

Nous distinguons des **caractéristiques** préétablies, qui ne sont **pas ou seulement difficilement modifiables** comme:

- le sexe
- l'âge
- les dimensions corporelles (anthropométrie)
- la constitution
- les caractéristiques physiques et fonctionnelles de l'organisme (physiologie)

Et des **caractéristiques** qui sont plus ou moins **modifiables** comme:

- le niveau de formation
- la dextérité
- l'expérience
- la condition physique

Dans la roue de l'ergonomie, les caractéristiques difficilement modifiables sont à attribuer au centre, tandis que les caractéristiques modifiables sont plutôt à attribuer au cercle de l'action.

L'anthropométrie (dimensions du corps humain) est un élément particulièrement important des caractéristiques non modifiables. Elle tient un rôle prépondérant lors de la conception des machines, des appareils, des outils et du mobilier et, d'une manière générale, de l'aménagement des postes de travail (cf. aussi point 4.2.2, p. 14).

Dans ce contexte, la physiologie humaine (musculature, squelette, appareil locomoteur, dépense énergétique, biorythme) revêt une importance similaire.

Fig. 8: les équipements et les procédés utilisés en cas de tâches astreignantes doivent être adaptés à la morphologie des personnes chargées d'effectuer ces travaux.

Anthropométrie et physiologie sont deux domaines d'une grande importance pour les concepteurs, les architectes, les créateurs et les ingénieurs. Le rendement, la fatigue et l'usure sont déterminés dans une large mesure par la conception de l'équipement et des procédés de travail. Les activités qui demandent beaucoup d'efforts (cf. fig. 8) doivent être planifiées de façon précise et correctement dosées.

D'un autre côté, l'homme est à certains égards très flexible et capable de s'adapter. Il arrive souvent qu'en début d'activité une personne ne réponde qu'en partie aux exigences d'une tâche. Mais dans la mesure où les principales conditions d'un exercice satisfaisant du travail sont remplies et que la capacité, la volonté ainsi que l'occasion d'une préparation et d'une formation ciblée sont données, la personne se sera adaptée après un certain temps aux exigences de la tâche, sans qu'il y ait surmenage.

Il existe toutefois de nombreuses activités qui demandent des caractéristiques, des capacités et des talents physiques, intellectuels ou créatifs sur lesquels il n'est pratiquement pas possible d'influer au moyen de la formation ou de l'apprentissage. Dans de pareils cas, il faut bien entendu chercher la personne adaptée à la tâche.

4.2 Le poste de travail

Nous allons maintenant présenter quelques aspects importants de l'aménagement du poste de travail.

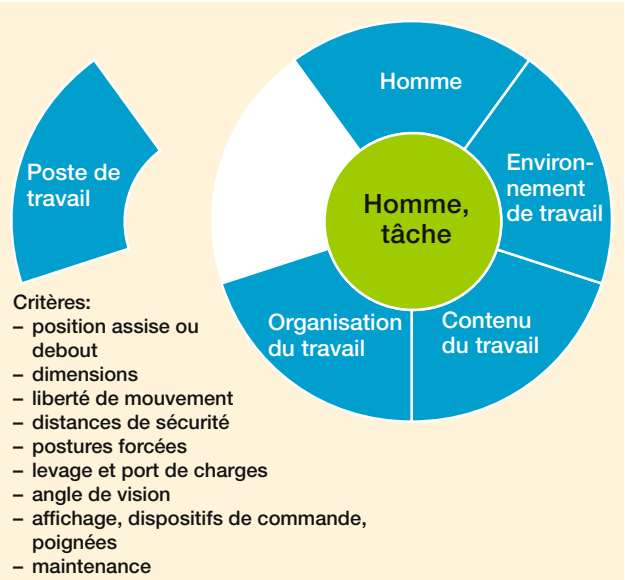


Fig. 9: critères d'aménagement adapté à l'homme.

4.2.1 Position assise ou debout?

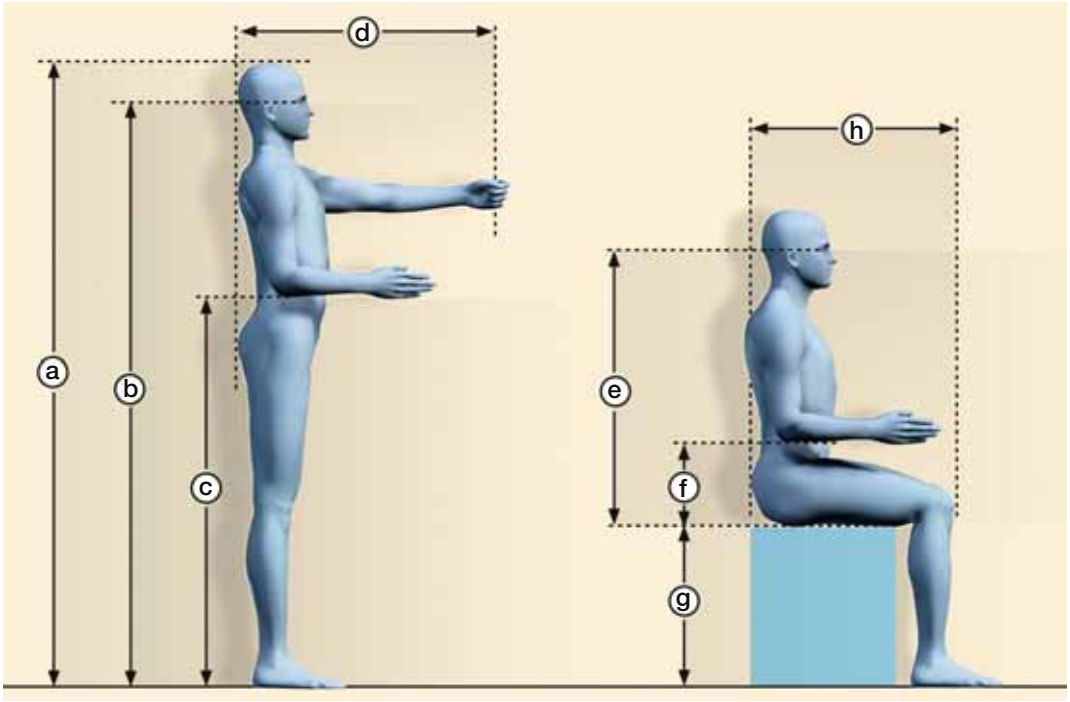
Cette question est fondamentale pour l'aménagement des postes de travail. Les activités en position assise existent surtout dans les bureaux et dans les ateliers de montage de précision ou de petites pièces, alors que celles effectuées debout sont dans l'industrie et la vente.

Un **poste de travail optimal combine les positions assise et debout**, ce qui s'avère très bon pour la circulation, la musculature et l'appareil locomoteur. Un tel poste de travail contribue fortement au bien-être du personnel. L'alternance entre les positions assise et debout au cours de l'exécution des tâches empêche l'apparition de sollicitations dues à des positions statiques. En outre, les stations debout et assise sollicitent des groupes de muscles différents.

Fig. 10 et 11: les postes de travail doivent permettre d'alterner les positions assise et debout, comme ici pour le montage de précision.

4.2.2 Les dimensions

La conception des équipements de travail et l'aménagement des postes se font d'après les lois de l'anthropométrie et de la physiologie tant que le mode opératoire ou le processus de production n'imposent pas de dimensions particulières.



Dimensions corporelles (sélection)	Hommes			Femmes		
Centile	5e	50e	95e	5e	50e	95e
a) Taille	1650	1750	1855	1535	1625	1720
b) Hauteur des yeux	1530	1630	1735	1430	1515	1605
c) Coudes par rapport au plan d'appui	1025	1100	1175	960	1020	1080
d) Portée vers l'avant jusqu'à l'axe de préhension	685	740	815	625	690	750
e) Hauteur des yeux en position assise	740	795	855	705	755	805
f) Hauteur des coudes au-dessus de la surface d'assise	210	240	285	185	230	275
g) Longeur de la jambe, pied compris	410	450	490	375	415	450
h) Distance entre le postérieur et le genou	565	610	655	545	590	640

Fig. 12: dimensions corporelles d'une personne assise ou debout (extrait de la norme DIN 33402-2, groupe d'âge compris entre 18 et 65 ans).

Les travailleurs n'ont pas tous les mêmes dimensions corporelles. Il est le plus souvent impossible de créer des postes de travail adaptés à la fois aux personnes de très petite taille et de très grande taille. Lors de la conception, il faudrait prendre en compte, selon les possibilités, les dimensions corporelles de près de 95 % des hommes et des femmes. On appelle ce domaine sélectionné «intervalle de confiance» et les limites «centiles». Globalement, il s'agit de couvrir une proportion de tailles se situant entre le 5e centile des femmes (seules 5 % des femmes sont plus petites) et le 95e centile des hommes (seuls 5 % des hommes sont plus grands). Pour les travailleurs n'entrant pas dans cet intervalle, il faut trouver des solutions spéciales.

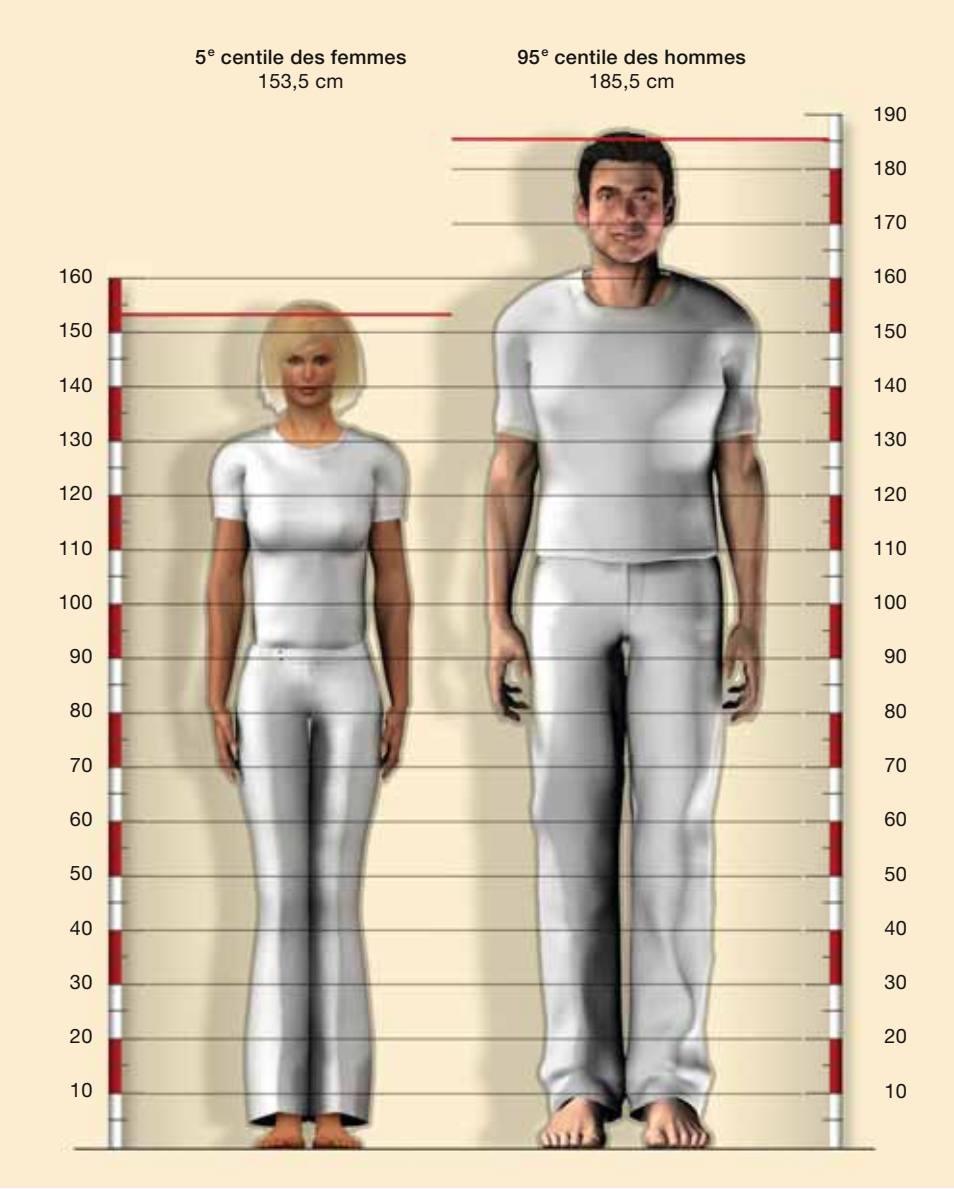


Fig. 13: les personnes de tailles différentes ont besoin de postes et d'équipements de travail de tailles différentes ou réglables.

Fig. 14, 15 et 16: la hauteur de cet établi est modulable en fonction des tâches à effectuer.

Là où c'est possible, il faut employer des équipements de travail **réglables et adaptés à la taille et aux activités de la personne**. Dans les bureaux, de nombreux postes de travail répondent déjà à cette exigence, du moins en partie (sièges, tables, écrans réglables). Il est cependant essentiel que le matériel ergonomique soit correctement réglé.

Les installations de production et les machines sont hélas très rarement adaptables en fonction des individus. Lorsque des possibilités de réglage existent, il s'agit en général du réglage en hauteur du plan de travail, du siège et des dispositifs de montage, ou alors du positionnement d'appareils de contrôle et d'éléments de visualisation ou de commande.

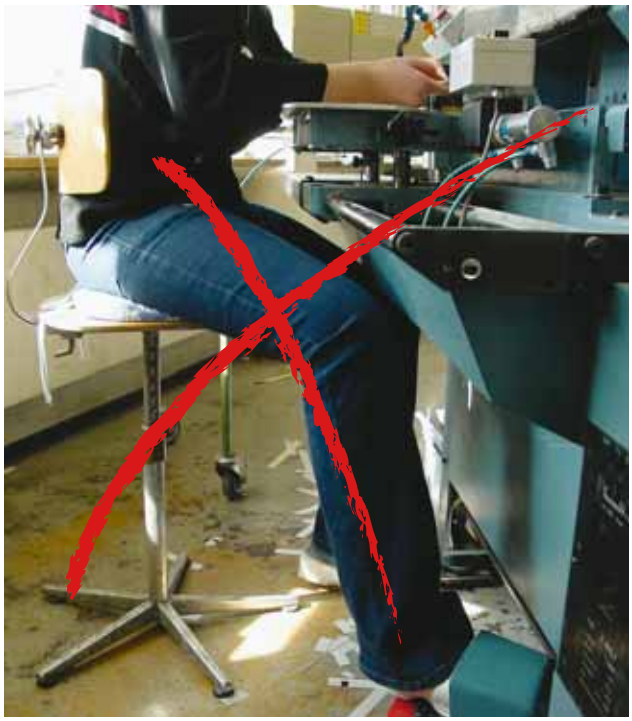
La liste de contrôle «Posture de travail correcte» (réf. Suva 67090.f) fournit des conseils pour déceler et résoudre les lacunes en matière d'ergonomie (cf. chapitre 7).

4.2.3 Liberté de mouvement et distances de sécurité

Les machines et les appareils doivent être conçus de telle manière que leur utilisation, leur surveillance et leur maintenance soient faciles. Les postes de travail adaptés aux besoins du corps humain offrent suffisamment de liberté de mouvement et présentent les distances de sécurité requises. Un élément fréquemment négligé est la liberté de mouvement des jambes sous les tables de travail, les chaînes de montage et les machines de petites dimensions. Voir aussi «Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines» selon SN EN ISO 14738.

4.2.4 Les postures forcées[1)]

Dans la mesure du possible, les postures forcées sont à éviter. En cas de travail prolongé au même poste, du mobilier adapté doit permettre le changement de position. Il faut chercher à alterner les stations debout et assise. Il convient non seulement de tolérer la pratique d'exercices d'étirement et d'assouplissement durant le travail, mais aussi de les promouvoir.



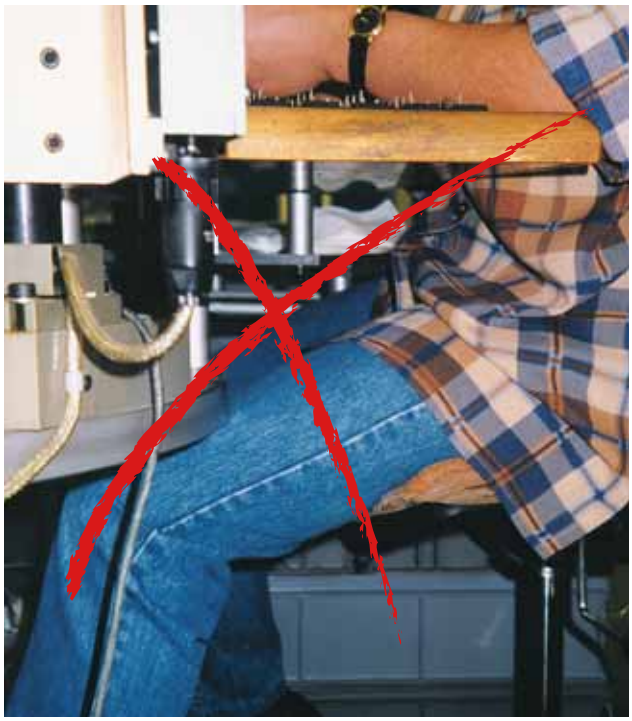


Fig. 17 et 18: ces machines ne laissent pas assez de liberté de mouvement aux jambes.

1) Postures défavorables imposées par le poste de travail. Pas de changements de position, absence de liberté de mouvement pour le corps.

4.2.5 Le levage de charges

L'homme n'est pas fait pour servir de moyen de levage ou de transport. Le levage fréquent de charges doit être soit remplacé par un transport partiellement ou totalement automatisé, soit facilité par des équipements de manutention appropriés. Une conception et un choix adéquats permettent d'alléger les charges. En outre, la présence de diverses poignées adaptées sur une charge rend possible son port par plusieurs personnes.

Il existe pour la plupart des conteneurs habituels des moyens de transport et des équipements de manutention ou d'aide appropriés pour de nombreux types de charge (cf. fig. 19 à 21).

Il est souvent difficile de déterminer la limite des charges pouvant être transportées à la main et à partir de quel poids ces dernières risquent de provoquer des dommages dus à un effort excessif.

Les limites indicatives sont de 25 kg pour les hommes et de 15 kg pour les femmes (Valeur limites d'exposition aux postes de travail, réf. Suva 1903.f).

Dans certains cas, les charges pouvant être soulevées et transportées sans aucun risque sont plus légères ou plus lourdes. La limite varie selon la situation, la charge et l'individu considérés.

- **Individus:** Les capacités varient selon le sexe et l'âge (cf. tableau, p. 19). Une personne ayant un bon entraînement musculaire, une bonne constitution physique et habituée aux travaux de manutention peut porter des charges plus lourdes que celles indiquées dans le tableau. De nombreux professionnels (déménageurs, ouvriers du bâtiment, etc.) le font à longueur d'année sans aucun préjudice. En général, ils disposent d'un bon entraînement, possèdent une musculature bien développée et connaissent les techniques de manutention appropriées.
- **Charges:** Les possibilités de manutention varient selon la forme, le volume, le centre de gravité, la préhensibilité et la stabilité des charges à transporter.
- **Situations:** La distance à parcourir, la nature du sol, la hauteur de levage, les équipements auxiliaires à disposition, les conditions climatiques, l'habillement et la fréquence des interventions jouent également un rôle important.

Fig. 19: inclineur de conteneur.

Fig. 20: poignée aimantée pour panneaux d'acier.

Fig. 21: chariot porte-fût.

Une évaluation du risque doit être réalisée en cas d'activité régulière à partir d'un poids de 12 kg pour les hommes et de 7 kg pour les femmes.

Le «Test d'ergonomie: levage et transport manuels de charges» constitue un excellent outil à cet égard (publication Suva 88190.f). Il peut également se révéler utile en cas de troubles physiques, de stress ou de fatigue excessive des collaborateurs.

Limites indicatives selon le sexe et l'âge

Age	Hommes	Femmes
16–18 ans	19 kg	12 kg
18–20 ans	23 kg	14 kg
20–35 ans	25 kg	15 kg
35–50 ans	21 kg	13 kg
plus de 50 ans	16 kg	10 kg

Fig. 22: l'équilibreur de charges permet de déplacer des charges avec un minimum d'efforts.

4.2.6 La surveillance et la maintenance des installations

La productivité d'une installation n'est pas seulement influencée par la facilité d'utilisation, mais aussi par la qualité de la surveillance et de la maintenance. La qualité de la surveillance est avant tout déterminée par la présentation appropriée des états de fonctionnement (affichage) et par le bon fonctionnement des éléments de commande (dispositifs de réglage, poignées) disposés de manière cohérente et fonctionnelle dans le système.

La disponibilité d'une installation est dans une large mesure fonction de la maintenance. C'est pourquoi il est important que les installations soient facilement accessibles pour des travaux de maintenance et que le personnel dispose de suffisamment de place. La disponibilité immédiate des éléments suivants est également déterminante: équipements de manutention, moyens de transport, outils, appareils de contrôle et pièces de rechange.

4.3 L'organisation du travail

Une organisation du travail adaptée à la situation et à l'être humain influence notablement le climat d'entreprise, le rendement des employés et la rentabilité du processus de travail. La fig. 23 montre ce qui fait partie d'une telle organisation.

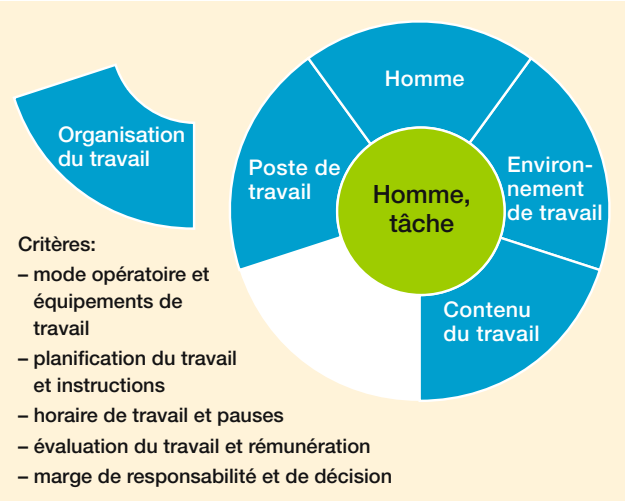


Fig. 23: critères d'organisation adaptée à l'homme.

4.3.1 Les modes opératoires et les équipements de travail

Pour obtenir une production économique, il est indispensable de choisir des modes opératoires et des équipements de travail appropriés. Ils influent fortement sur le degré de fatigue et sa vitesse d'apparition (cf. fig. 24 et 25).

Les modes opératoires qui demandent une dépense physique fréquente et répétitive devraient, si possible, être mécanisés et automatisés. Des efforts physiques importants sur une période prolongée causent de la fatigue ainsi qu'une baisse de la concentration et du rendement, avec des effets négatifs directs sur la rentabilité, la sécurité et la santé.

4.3.2 La planification du travail et la formation

Un travail efficace et sûr, sans risques d'accident, passe par une bonne formation. Les informations concernant les risques et les instructions d'utilisation sont tout aussi importantes que les explications concernant la qualité et les délais. Si les personnes, les machines ou les méthodes sont nouvelles, la formation doit être particulièrement

Fig. 24 et 25: l'utilisation d'équipements de travail adaptés ralentit l'apparition de la fatigue et exerce une influence positive sur le rendement et les absences.

Fig. 26: le thème des risques et des dangers du poste de travail doit être régulièrement abordé.

poussée et soignée (cf. feuillet d'information «Les nouveaux», chapitre 7). Dans tous les cas de figure, il faut la répéter de temps en temps et surveiller sa mise en pratique.

4.3.3 Le temps de travail et les pauses

L'horaire flexible garantit une certaine marge de manœuvre qui permet d'adapter l'horaire de travail aux besoins personnels. Pour des raisons organisationnelles, techniques ou économiques, il n'est pas toujours possible d'introduire ce type d'horaire.

L'utilisation économique et la durée d'exploitation des moyens de production sont d'une grande importance. Et le fonctionnement avec deux ou trois équipes est souvent indispensable pour rentabiliser une machine. Nous savons aujourd'hui que même après plusieurs semaines d'équipe de nuit, les rythmes biologiques restent déphasés: le sommeil en journée n'atteint pas la qualité et la quantité du sommeil nocturne normal. Là où il n'est pas possible d'éviter le travail de nuit, **les mêmes personnes ne devraient pas être d'équipe de nuit pendant une période prolongée** et il faudrait organiser le travail de manière à ce qu'il y ait un roulement fréquent.

Les pauses servent à se reposer, à se détendre, à se nourrir et à régénérer ses capacités physiques et intellectuelles. Les pauses devraient être adaptées au type d'activité et avoir lieu avant que les réserves en énergie ne soient trop entamées.

Des recherches en physiologie du travail ont établi que la fatigue n'augmente pas de façon linéaire, mais qu'elle croît d'autant plus rapidement que la personne fatiguée travaille longtemps. De même, la récupération est maximale en début de pause et l'accroissement de la récupération ne fait que diminuer à mesure que la pause s'allonge. Il en résulte que, pour une durée totale équivalente, de **nombreuses pauses brèves permettent d'obtenir une meilleure récupération** et ralentissent davantage la progression de la fatigue que des pauses moins nombreuses mais plus longues.

4.3.4 L'évaluation du travail et la rémunération

L'évaluation claire et précise du travail et une rémunération correspondant au rendement sont (avec les compliments, la reconnaissance et l'estime de la personne) les conditions du bien-être, de la motivation et de la volonté de rendement. Cette façon de diriger le personnel s'est avérée plus efficace, même en temps de crise, que la pression et les remarques fortes.

4.3.5 La marge de responsabilité et de décision

Pour ne pas entraver la créativité et le sens des responsabilités par une organisation trop lourde du travail, il convient de remplacer toutes les contraintes qui ne sont pas absolument nécessaires par la possibilité de prendre des décisions. Tant que cela ne porte pas préjudice à d'autres postes de production, à la qualité ou aux délais, la personne devrait pouvoir définir elle-même le déroulement du travail en fonction de ses moyens et de ses capacités.

Dans de nombreux cas, le regroupement des travaux de planification, d'exécution et de contrôle représente un enrichissement du travail avec un effet positif sur le processus de production (cf. exemple pratique, chapitre 2). L'exécution de plusieurs tâches par rotation périodique à l'intérieur d'un groupe contribue à diversifier le travail et encourage l'esprit d'équipe et la coopération.

4.4 Le contenu du travail

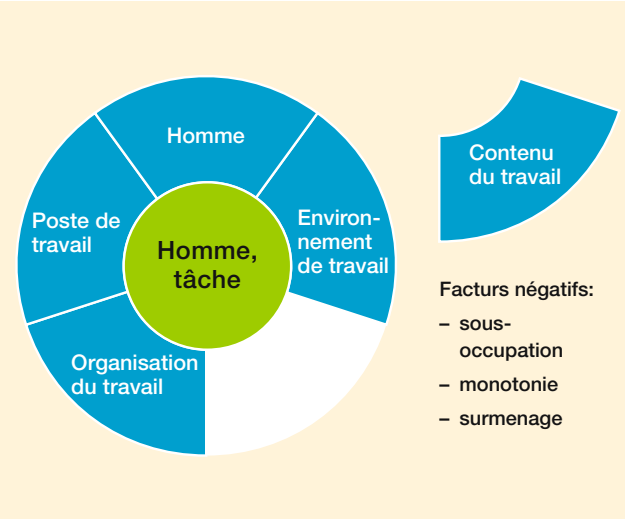


Fig. 27: critères de contenu de travail adapté à l'homme.

Le contenu du travail est en fait un sujet faisant partie du chapitre sur l'organisation du travail. Mais comme ce sujet gagne de plus en plus en importance, il est justifié de le traiter à part et de façon détaillée.

Le contenu du travail peut aussi bien être trop limité que trop important. Ceci peut entraîner une sous-occupation ou un surmenage en rapport avec la quantité ou la qualité du travail.

4.4.1 La sous-occupation et la monotonie

La sous-occupation réduit la motivation et la satisfaction au travail. On rencontre avant tout la sous-occupation dans des activités monotones, peu stimulantes et peu exigeantes. De telles activités sont souvent le résultat d'une division extrême du travail (taylorisme) qui a tendance à subdiviser les tâches complexes en de nombreuses étapes intermédiaires (par ex. le travail à la chaîne).

La monotonie conduit rapidement à de l'indifférence et à une baisse de l'attention. Ces deux facteurs ont une influence négative tant sur le comportement en matière de sécurité que sur le rendement.

La sous-occupation et la monotonie peuvent être réduites, voire supprimées par les mesures suivantes:
- rotation des tâches (job rotation)
- élargissement des tâches (job enlargement)

Les effets positifs de ces mesures ont déjà été décrits dans l'exemple pratique au chapitre 2.

L'idéal est qu'une personne puisse utiliser au maximum ses capacités et ses talents au cours de l'exécution de son travail.

Fig. 28: la monotonie.

Fig. 29: surmenage.

4.4.2 Le surmenage

Les limites entre sous-occupation, activité équilibrée et surmenage varient d'une personne à l'autre. Telle activité sera jugée enrichissante par une personne, alors que pour une autre, elle sera synonyme de mauvais stress et de surmenage.

En plus des facteurs de stress de la vie professionnelle, il faut aussi tenir compte de ceux de la sphère privée (famille, vie associative, sport, circulation routière, etc.). La somme de tous ces facteurs ne doit pas atteindre le niveau, variable d'une personne à l'autre, du mauvais stress.

On parle de mauvais stress professionnel lorsque les exigences de travail sont constamment supérieures aux capacités dont dispose la personne pour y faire face. Cet état se manifeste par diverses sensations (peur, colère, fatigue, ennui, maux de tête et douleurs dorsales, etc.).

Des réunions régulières du personnel servent, entre autres, à mettre en évidence d'éventuelles disparités entre les exigences et les capacités, de manière à pouvoir y remédier.

4.5 L'environnement de travail

L'environnement de travail influence dans une large mesure les conditions de travail et, par conséquent, le bien-être, la sécurité, la satisfaction au travail, la fatigue, la santé et, en fin de compte, le rendement.

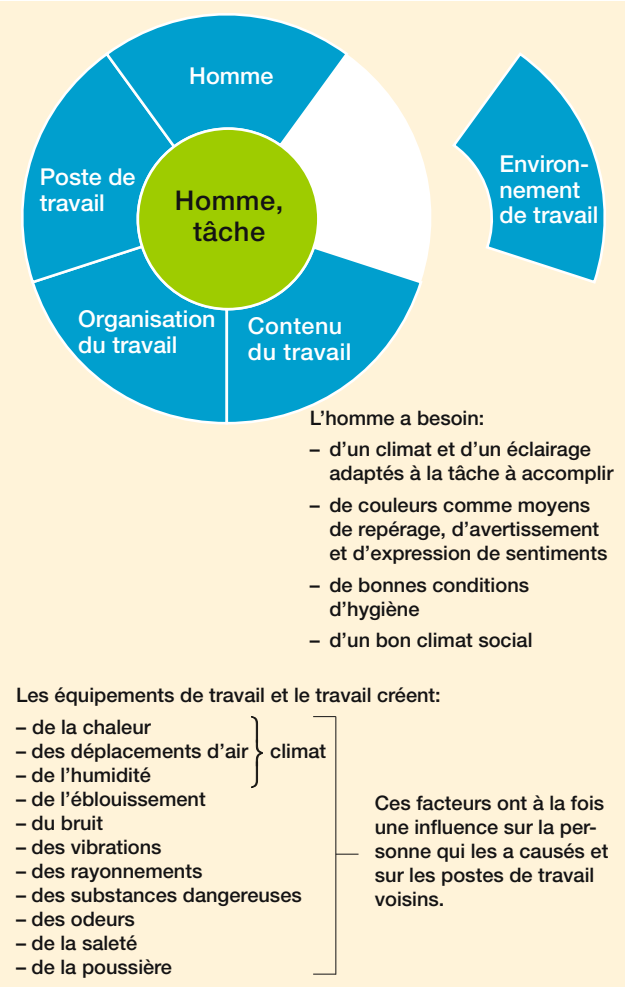


Fig. 30: critères concernant l'environnement de travail.

L'environnement de travail se compose des conditions:

- imposées par l'exécution du travail
- résultant de l'exécution du travail ou modifiées par cette exécution
- provenant de «l'extérieur», c'est-à-dire des postes de travail voisins

Conditions imposées par l'exécution du travail

Font partie de ces conditions, le **climat** adapté à l'activité et à la personne ainsi qu'un éclairage correct. Le climat est déterminé par la température de l'air, son déplacement et son humidité ainsi que par la température de surface des locaux et des installations. Le climat de «bien-être» dépend aussi de l'importance des mouvements physiques et du travail musculaire. Ce climat idéal varie avec l'âge, le sexe, la constitution, la santé, l'alimentation et l'habillement.

Le type d'éclairage, l'intensité lumineuse et l'angle d'incidence de la lumière doivent être adaptés aux besoins visuels.

Avec **des couleurs**, il est possible d'influer sur l'ambiance et sur la sensation de la température et des distances.

En complément de ce qui précède, il convient de souligner l'importance de **l'ordre et de la propreté** dans l'environnement de travail, car ils influencent l'ordre et la propreté au poste de travail et contribuent de façon non négligeable à la qualité du travail, au rendement ainsi qu'à la sécurité et à la santé.

Il importe aussi de tenir compte des facteurs psychologiques et de la **culture d'entreprise**. Ce sujet est néanmoins trop complexe pour être abordé d'une façon appropriée dans le cadre de cette publication.

Fig. 31: un éclairage correct et le grossissement des objets sont indispensables à ce poste de travail.

Fig. 32: un rayonnement solaire direct exige une protection contre l'éblouissement.

Autres facteurs environnementaux

De bonnes conditions à un poste de travail peuvent brusquement se détériorer à la suite d'une modification de l'environnement de travail, par exemple avec l'introduction de nouvelles machines, de nouveaux procédés, de transformations ou de nouveaux réglages, etc. Pour que cela ne se produise pas, il faut évaluer, dès la planification, l'effet de nouveaux postes de travail sur les zones avoisinantes. Il est plus simple et moins coûteux de faire d'emblée une planification correcte plutôt que de chercher à améliorer une situation insatisfaisante en prenant des mesures correctrices.

Evaluation des facteurs environnementaux

Ci-dessous figure une liste des facteurs environnementaux avec les caractéristiques d'évaluation correspondantes.
X = ces facteurs doivent être adaptés à la tâche
★ = l'homme doit être protégé contre ces facteurs

Facteurs environnementaux		Caractérisques d'évaluation
Climat	**X**	température de l'air mouvement de l'air humidité de l'air température de surface des murs, sols, plafonds et installations
Lumière	**X**	éclairage naturel (lumière du jour) éclairage luminance limitation de l'éblouissement direction de la lumière, ombres couleur de la lumière et rendu des couleurs
Couleur	**X**	effet de distance effet de température ambiance psychique fonction de sécurité
Ordre et propreté	**X**	sentiment personnel besoins liés à l'activité sécurité
Bruit (son)	★	fréquence niveau de pression acoustique durée d'action variation dans le temps
Vibrations (vibrations mécaniques)	★	amplitude d'oscillation fréquence des oscillations variation dans le temps (oscillations périodiques et apériodiques) direction des oscillations durée d'exposition
Substances dangereuses (poussière, fumée, brouillard, gaz, vapeurs, liquides, solides)	★	type de substance taille des particules effet spécifique des substances dangereuses concentration maximale au poste de travail (VME) durée d'exposition
Rayonnements	★	ionisants non ionisants intensité dose durée d'exposition

En cas de dépassement des valeurs limites autorisées, les quatre facteurs cités en dernier (★) peuvent nuire à la santé ou causer des maladies professionnelles. Pour éviter cela, il est impératif que des mesures appropriées soient prises et que les moyens nécessaires soient mis à disposition. Il s'agit en premier lieu de solutions techniques, qui sont indépendantes des mesures organisationnelles et du comportement humain. Si des dépenses raisonnables ne permettent pas la mise en œuvre de solutions techniques, on envisagera des mesures organisationnelles ou comportementales (pour tous renseignements à ce sujet, veuillez vous adresser à la Suva).

Outre ces facteurs environnementaux classiques, il faut bien entendu veiller lors de la conception et de l'aménagement de l'environnement à prendre en compte les risques d'accidents: risques de chute, de faux pas, de coincement, objets «volants», etc.

Fig. 33: l'ordre empêche les accidents.

5 Normes et exigences légales

Comme l'indique le point 1.6, le recours aux principes ergonomiques lors de la planification et de l'aménagement des équipements et des postes de travail est obligatoire. Ci-après une liste des textes d'ordonnance en vigueur.

Ordonnance 3 relative à la loi sur le travail (OLT 3)

Art. 2 Principe
Art. 3 Obligations particulières de l'employeur
Art. 5 Informations et instruction des travailleurs
Art. 10 Obligations des travailleurs
Art. 12 Volume d'air
Art. 14 Sols
Art. 15 Eclairage
Art. 16 Climat des locaux
Art. 17 Ventilation
Art. 20 Ensoleillement et rayonnement calorifique
Art. 21 Travail dans des locaux non chauffés ou en plein air
Art. 22 Bruit et vibrations
Art. 23 Exigences générales
Art. 24 Exigences particulières
Art. 25 Charges

Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA)

Art. 3 Mesures et installations de protection
Art. 6 Information et instruction des travailleurs
Art. 11 Obligations du travailleur
Art. 24 Principe
Art. 27 Accessibilité
Art. 32a Utilisation des équipements de travail
Art. 33 Aération
Art. 34 Bruit et vibrations
Art. 35 Eclairage
Art. 41 Transport et entreposage

Normes d'ergonomie

Il existe plusieurs normes sur l'ergonomie des postes et des équipements de travail. Vous trouverez une liste générale des normes d'ergonomie actuellement disponibles sur **www.suva.ch/normes-ergonomie**.

L'Association Suisse de Normalisation SNV a publié un CD comprenant 25 normes d'ergonomie ainsi que des informations complémentaires importantes (à commander à l'adresse **www.snv.ch/ergonomie**).

6 Résumé

Le recours aux principes ergonomiques lors de la planification, de la mise en place et de l'aménagement des équipements et des postes de travail est non seulement obligatoire de par la loi, mais aussi indispensable **pour toutes les entreprises raisonnant en termes de rentabilité**.

L'ergonomie ne se contente pas de tenir compte des dimensions corporelles pour la conception des machines, des outils et du mobilier. Elle a aussi des exigences en matière d'environnement, d'organisation et de contenu du travail. Penser et agir de façon ergonomique impliquent une **considération globale** des relations entre l'homme et son travail sous les aspects suivants:

- satisfaction au travail la meilleure possible
- risques d'accident et risques pour la santé les plus minimes possible
- intérêt économique le plus élevé possible

Fig. 34: trouver les bonnes solutions ergonomiques nécessite la participation de tous.

Des exemples pratiques montrent qu'une application optimale des principes ergonomiques permet à la fois d'obtenir des **conditions de tarvail mieux adaptées à l'homme** et des **processus de productions plus économiques**. L'ergonomie ne s'oppose donc pas à la rentabilité. Au contraire, puisque des postes et des processus de travail ergonomiques permettent d'améliorer la **motivation** du personnel et d'obtenir un **véritable accroissement du rendement**.

La sécurité au travail et la protection de la santé en bénéficient également. En effet, il y a moins d'accidents et de maladies, et, par conséquent, moins de journées d'absence aux postes de travail ergonomiques.

Au chapitre 4, cette publication présente une vue d'ensemble concise des principaux facteurs ergonomiques à considérer lors de l'installation et de la vérification des postes de travail. Elle contient également une liste de publications utiles à ce sujet.

7 Publications complémentaires

Ouvrages de référence

Grandjean, Etienne: Physiologische Arbeitsgestaltung. Ott-Verlag Thun 1991, 388 pages

Laurig, Wolfgang: Grundzüge der Ergonomie. Beuth Verlag Köln 1992, 305 pages

Publications de la Suva concernant différents aspects de l'ergonomie

Soulever et porter correctement une charge. Feuillet d'information, 8 pages, réf. Suva 44018.f

Test d'ergonomie: levage et transport manuels de charges. Instruction, 4 pages, réf. Suva 88190.f

Liste de contrôle «Manutention de charges». 4 pages, réf. Suva 67089.f

Liste de contrôle «Posture de travail correcte». 4 pages, réf. Suva 67090.f

Assis ou debout? Aménagement ergonomique des postes de travail. Informations pour les spécialistes et les personnes intéressées. Réf. Suva 44075.f

Test d'ergonomie. Evaluation des contraintes physiques liées aux travaux exécutés en position assise. Réf. Suva 88212.f

Les postes de travail informatisés. Informations importantes pour votre bien-être. 32 pages, réf. Suva 44034.f

Didacticiel «Ergonomie aux postes de travail informatisés»: www.suva.ch/formation-en-ligne

Postes de travail informatisés. 10 conseils pour votre santé et votre bien-être. Dépliant pour les collaborateurs, 12 pages, réf. Suva 84021.f

Travailler avec un microscope dans les meilleures conditions. 10 conseils pour votre santé et votre bien-être. Dépliant, 12 pages, réf. Suva 84026.f

Confort et sécurité au volant. Réglage du siège du conducteur en 10 étapes. Dépliant, 8 pages, réf. Suva 84029.f

Bruit dangereux pour l'ouïe aux postes de travail. 87 pages, réf. Suva 44057.f

Nuisances sonores aux postes de travail. 36 pages, réf. Suva 66058.f

Valeurs limites d'exposition aux postes de travail: VME/VLE, VBT, valeurs admissibles pour agents physiques aux postes de travail. 151 pages, réf. Suva 1903.f

Troubles de santé dus aux vibrations (médecine du travail). 32 pages, réf. Suva 2869/16.f

Les nouveaux. Renseignements pour les chefs concernant l'initiation et l'instruction des nouveaux collaborateurs. 8 pages, réf. Suva 66094.f

Fournisseurs de produits ergonomiques: www.suva.ch/liste-de-fournisseurs

Publications du SECO

Santé au travail
Commentaire des ordonnances 3 et 4 relatives à la loi sur le travail. Commandes: OFCL, Office fédéral des constructions et de la logistique, vente de publications, 3003 Berne, tél. 031 325 50 50, réf. 710.250.f

Cette publication a été réalisée en collaboration avec le prof. émérité Helmut Krueger et des experts de la Suva. Le SECO – Direction du travail (conditions de travail) – l'a révisée et complétée.

Nous remercions les entreprises Waldmann, Atlas Copco, Gruse, GBP, Schindler, Mühlemann, Endress + Hauser, Elesta, Piatti, Scaglia et 4B pour le prêt des photos.

Suva
Protection de la santé

Renseignements
Case postale, 1001 Lausanne
Tél. 021 310 80 40–42
Fax 021 310 80 49

Commandes
Case postale, 6002 Lucerne
www.suva.ch/waswo-f
Fax 041 419 59 17
Tél. 041 419 58 51

L'ergonomie. Un facteur de succès pour toutes les entreprises

Auteur
Dieter Schmitter, Suva, secteur physique

Illustrations
Jals, Küssnacht am Rigi (pp. 6, 20, 21)

Graphiques
ehlers-media.com (pp. 14 et 15)

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, avec mention de la source.
1re édition: septembre 1996
Edition revue et corrigée: mars 2003
7e édition: février 2010, de 21 000 à 24 000 exemplaires

Référence
44061.f

Le modèle Suva

- **La Suva est mieux qu'une assurance: elle regroupe la prévention, l'assurance et la réadaptation.**
- **La Suva est gérée par les partenaires sociaux. La composition équilibrée de son Conseil d'administration, constitué de représentants des employeurs, des travailleurs et de la Confédération, permet des solutions consensuelles et pragmatiques.**
- **Les excédents de recettes de la Suva sont restitués aux assurés sous la forme de primes plus basses.**
- **La Suva est financièrement autonome et ne perçoit aucune subvention de l'Etat.**