L’ergonomie ne s’arrête pas au bord de la table.

Identifier les contraintes physiques, les classer avec rigueur et concevoir systématiquement les conditions de travail.

Le livre blanc de kaiserkraft.

kaiserkraft
works.

Résumé exécutif

La conception ergonomique du travail commence par la tâche et ses conditions. Les mouvements, postures ou manutentions visibles sont d'abord des observations. Seuls leur classement professionnel et l'examen des conditions de travail montrent où des changements peuvent agir utilement.

Cinq champs de conception sont au centre :

1. **Portées et trajets :** Le matériel, les outils et les commandes fréquemment utilisés devraient être accessibles sans mouvements supplémentaires inutiles.
2. **Hauteur de travail :** Le point d'action réel de la tâche est déterminant – pas seulement la hauteur de la surface de travail.
3. **Effort et manutention de charges :** Le poids n'est qu'un facteur. La prise, la distance au corps, les hauteurs de départ et d'arrivée, la fréquence et les conditions de circulation déterminent aussi la contrainte.
4. **Changements de posture :** Les postes devraient permettre différentes positions de travail lorsque la tâche le permet.
5. **Poste et flux de matières :** La réduction des contraintes doit englober l'ensemble du processus – de la mise à disposition au transfert.

S'y ajoute la perspective de l'utilisateur. Les dimensions corporelles et l'éventail des tâches déterminent ensemble les zones d'atteinte, espaces libres et possibilités de réglage nécessaires. Lorsque les utilisateurs changent, il importe aussi que les réglages nécessaires puissent être effectués facilement au quotidien.

Pour la mise en œuvre dans l'entreprise, le chemin va de l'observation au classement professionnel et à la priorisation, puis aux mesures adaptées. Ensuite, on vérifie si la contrainte physique considérée a réellement changé.

Important : Les affirmations plus larges sur l'absentéisme, le taux d'erreur ou la productivité nécessitent leurs propres données et des preuves solides.

Sommaire

04 Introduction

05 Ne pas considérer le comportement isolément.

06 Classer les contraintes physiques avec rigueur.

07 Identifier les contraintes physiques au quotidien.

09 Réduire les contraintes physiques : cinq leviers clés.

11 Pour qui planifions-nous ? Groupe d'utilisateurs et plages de réglage.

13 De l'observation au changement vérifié.

15 La conception ergonomique du travail en pratique.

18 Conclusion : un bon travail exige de bonnes conditions.

19 Annexe

1. Introduction

L'être humain est étonnamment adaptable. Et c'est précisément ce qui peut vite devenir un problème au travail. La question se pose donc : face aux contraintes physiques au travail, regardons-nous d'abord le collaborateur – ou les conditions dans lesquelles il travaille ? Cette question détermine où les entreprises recherchent des améliorations. Elle est le point de départ de ce livre blanc.

Le travail physique est indispensable dans de nombreuses entreprises. Le matériel est mis à disposition, les pièces sont traitées, les charges déplacées, les produits assemblés ou les envois emballés. Les contraintes physiques n'apparaissent pas uniquement lors de tâches lourdes isolées. Les processus quotidiens peuvent aussi solliciter le corps lorsque les mouvements se répètent souvent, imposent des postures défavorables ou nécessitent un effort supplémentaire.

L'European Working Conditions Telephone Survey 2021 montre à quel point ces exigences sont répandues : 71 % des personnes interrogées ont indiqué effectuer des mouvements répétitifs des mains et des bras au travail. L'enquête couvre plus de 70'000 salariés dans 36 pays européens. Elle ne permet pas d'évaluer la qualité ergonomique de postes individuels, mais montre combien les con-traintes physiques répétitives sont répandues dans le monde du travail européen.

L'ergonomie va au-delà de l'équipement du poste.

Une table réglable en hauteur, un siège de travail adapté ou une aide au levage peuvent faire partie d'une solution ergonomique. Leur contribution réelle à la réduction des contraintes dépend toutefois de la tâche concrète :
Où le matériel est-il mis à disposition ? À quelle hauteur le travail est-il effectué ? Quelles charges sont déplacées ? À quelle fréquence une opération se répète-t-elle ? Et qui utilise le poste ?

C'est là qu'intervient ce livre blanc. Il s'adresse aux responsables de la production, de l'intralogistique, de la sécurité au travail et de la conception des postes, ainsi qu'aux décideurs qui planifient ou font évoluer les postes et les processus.

Il montre comment identifier et classer professionnellement les contraintes physiques au quotidien, quels aspects du travail offrent des leviers de conception et comment passer d'une observation à un changement vérifiable. Les différentes dimensions corporelles et les tâches sont également prises en compte comme paramètres de planification.

Ce livre blanc fournit une orientation professionnelle. Il ne remplace ni une évaluation des risques ni l'examen des dispositions juridiques applicables.

**La question essentielle n'est donc pas d'abord : le collaborateur travaille-t-il correctement ?
Mais : quelles conditions conduisent à exécuter la tâche de cette manière ?**

2. Ne pas considérer le comportement isolément.

Lors d'une étape de travail répétitive, un collaborateur tend loin le bras sur le côté pour prendre du matériel. Une pièce est prise en position basse. Une charge doit être levée du sol vers une surface de travail. Ou une étape est exécutée autrement que prévu.

Au quotidien, une explication paraît vite évidente : mouvement défavorable, manque d'attention ou mauvaise méthode de travail. Mais cela décrit d'abord seulement **ce qui** se passe – pas **pourquoi** le travail est exécuté ainsi.

Du comportement aux conditions de travail.

La position du matériel, la hauteur de travail, les équipements, le déroulement et les mouvements nécessaires déterminent en partie la marge de manœuvre du collaborateur. La question **Pourquoi le collaborateur travaille-t-il ainsi ?** devient donc une autre : **Quelles conditions conduisent à exécuter le travail de cette manière ?**

Ce changement de perspective fait partie des principes fondamentaux de l'ergonomie. L'ISO 6385 décrit la conception ergonomique comme une conception intégrée des systèmes de travail. L'accent est mis sur l'interaction entre la tâche, les équipements de travail, l'espace de travail, l'environnement, l'organisation du travail et la personne. L'International Labour Organization considère elle aussi les facteurs humains et l'ergonomie comme une approche systémique dans laquelle interagissent personnes, tâches, outils et technologies, organisation et environnement de travail.

La conception ergonomique porte ainsi le regard sur le **système de travail.**

L'action visible n'est pas la cause.

Un exemple simple montre la différence : un collaborateur prélève régulièrement du matériel dans un contenant placé à côté de son poste. Pour cela, il tourne le haut du corps et tend le bras vers le bas sur le côté. Le mouvement est visible. Sa cause doit encore être déterminée.

D'autres questions se posent alors :
- Pourquoi le contenant est-il placé à cet endroit ?
- Le déroulement du travail impose-t-il cette position ?
- À quelle fréquence accède-t-on au matériel ?
- Quelles alternatives permet la zone de travail disponible ?

Le comportement individuel reste une composante du système de travail. Les collaborateurs prennent des décisions, utilisent des équipements et influencent les processus. Ils évoluent toutefois dans des conditions qui ouvrent ou limitent les possibilités d'action.

Pour la suite de l'analyse, une séquence claire est donc utile :

- **Observation :** Que se passe-t-il lors de l'exécution ?
- **Classement :** Quelles contraintes physiques apparaissent ?
- **Analyse des causes :** Quelles conditions y contribuent ?
- **Conception :** Lesquelles de ces conditions peuvent être modifiées ?

Cette distinction évite les solutions hâtives. Avant de parler de mesures, il faut d'abord savoir clairement ce qui se passe réellement pendant le travail et comment classer professionnellement les contraintes physiques.

3. Classer les contraintes physiques avec rigueur.

Marcher, saisir, lever, maintenir ou effectuer des mouvements répétitifs fait partie de nombreuses tâches en production et en intralogistique. Pour les analyser, il est utile de distinguer **contrainte, sollicitation et exposition**.

Contrainte, sollicitation et exposition.

Contrainte désigne les exigences physiques qui s'exercent sur une personne pendant le travail. Il s'agit par exemple de manutention manuelle de charges, de mouvements exigeant de la force ou répétitifs, ainsi que de postures prolongées.

Sollicitation décrit la manière dont ces exigences agissent sur le collaborateur individuel. Les dimensions corporelles, les caractéristiques physiques, les aptitudes et les compétences influencent la manière dont des personnes vivent et maîtrisent les mêmes conditions de travail.

Exposition décrit l'ampleur avec laquelle une contrainte apparaît – notamment en termes de durée et de fréquence.

Pour un classement professionnel, ces niveaux doivent être considérés ensemble. Lors du déplacement d'une charge, par exemple, le poids ne suffit pas. Les possibilités de prise, la distance au corps, les positions de départ et d'arrivée ainsi que la fréquence et la durée sont également pertinentes.

Plusieurs facteurs agissent ensemble.

Les contraintes physiques résultent rarement d'un seul facteur. Les facteurs physiques et biomécaniques pertinents comprennent notamment :

- manutention manuelle de charges
- mouvements exigeant de la force ou répétitifs
- postures défavorables ou statiques
- position assise ou debout prolongée
- traction et poussée de chariots, contenants ou moyens de transport

Plusieurs de ces facteurs peuvent apparaître simultanément. Le repositionnement répété d'une pièce peut par exemple associer un effort, une posture défavorable et un taux de répétition élevé.

Contrainte ne signifie pas lésion.

Les contraintes physiques font partie de nombreuses tâches et ne sont pas fondamentalement négatives. Leur type, leur intensité et l'exposition sont déterminants.

Selon leur intensité, les contraintes physiques peuvent par exemple contribuer à la fatigue. On ne peut toutefois pas en déduire automatiquement des maladies, des erreurs ou des changements de performance.

De telles affirmations plus larges nécessitent leurs propres données. Pour l'analyse ergonomique, une autre question est donc prioritaire : **Quelles contraintes physiques apparaissent pendant la tâche – et dans quelle mesure ?**

4. Identifier les contraintes physiques au quotidien.

Avant d'analyser les causes ou de développer des mesures, il faut observer. Trois champs sont utiles pour une première analyse : **a) portée et posture, b) effort et charges, et c) durée et répétition.**

L'objectif est de décrire l'exécution aussi concrètement que possible – sans encore évaluer sa cause ni anticiper une solution.

a. Portée et posture.

Flexions fréquentes ou rotations.

Des pièces sont saisies latéralement, du matériel est prélevé dans des contenants ou des objets sont atteints en position basse. Le haut du corps se fléchit ou pivote alors.

Observer :
- Quel mouvement apparaît ?
- Quelle est son amplitude ?
- À quelle fréquence et pendant combien de temps apparaît-il ?

Prises répétées à grande portée.

Au cours d'un processus de travail, un collaborateur tend régulièrement le bras loin vers l'avant ou sur le côté.

Observer :
- Quelle est la portée ?
- Dans quelle direction ?
- À quelle fréquence le mouvement apparaît-il ?

Travail en position haute ou basse.

La hauteur de travail réelle peut différer de celle de la surface de travail. La pièce, l'outil, le contenant ou la machine déterminent aussi où se situe le point d'action.

Observer :
- Où se situe le point d'action ?
- Quelle posture en résulte ?
- À quelle fréquence ou pendant combien de temps travaille-t-on dans cette position ?

b. Effort et charges.

Lever, maintenir et porter.

Le matériel est prélevé dans des contenants, les pièces sont repositionnées, les colis sont soulevés ou des objets sont transportés entre des zones de travail.

Observer :
- Qu'est-ce qui est déplacé ?
- D'où à où ?
- À quelle fréquence l'opération a-t-elle lieu ?
- Dans quelle position du corps ?
- À quelle distance du corps se trouve la charge ?

Tirer et pousser.

Des chariots, contenants ou autres moyens de transport sont mis en mouvement, déplacés, freinés et réorientés.

Observer :
- Où tire-t-on ou pousse-t-on ?
- Quand un effort accru est-il visible ?
- Quelles distances et quels changements de direction apparaissent ?
- Quelles sont les conditions de circulation ?

c. Durée et répétition.

Tâches manuelles répétitives.	Postures prolongées.
Saisir, tourner, assembler, emboîter, couper ou emballer peut se répéter de nombreuses fois dans un processus. Chaque geste pris isolément n'en montre qu'une partie. **Observer :** ▸ Quels mouvements se répètent ? ▸ À quelle fréquence ? ▸ Sur quelle durée ?	Les tâches présentant peu de mouvements visibles peuvent également imposer la même position pendant une longue durée. **Observer :** ▸ Quelle posture la tâche impose-t-elle ? ▸ Combien de temps est-elle maintenue ? ▸ Quand un changement a-t-il lieu ?

Check pratique : rendre visibles les étapes de travail remarquables.

Le contrôle suivant fournit une première orientation. Il ne remplace ni une évaluation des risques ni une appréciation professionnelle. L'objectif est d'abord de consigner les observations et d'identifier les conditions à examiner ensuite plus précisément.

Observation	Condition à examiner plus précisément
Prises fréquentes à grande portée pour du matériel, des outils ou des commandes	Position, distance et fréquence d'accès
Flexions ou rotations répétées du haut du corps	Emplacement des points de prise, d'action et de dépose
Prise ou dépose en position très basse ou très haute	Hauteur des points de départ, de destination et d'action
Levage, maintien ou port répétés	Charge, prise, distance par rapport au corps, fréquence et trajet
Effort visiblement accru lors de la traction ou de la poussée	Opération de transport, distance, changements de direction et conditions de circulation
Mouvements des mains ou des bras fréquemment répétés	Schéma de mouvement, cycle et volume de répétitions
Maintien prolongé de la même position du corps	Durée de la posture et changements possibles dans le déroulement du travail

Si plusieurs observations concernent la même séquence de travail, cela justifie un examen professionnel plus approfondi – sans constituer encore une évaluation finale du poste.

5. Réduire les contraintes physiques : cinq leviers clés.

L'observation montre où apparaissent les contraintes physiques. Pour la conception, la question suivante est : quelles conditions de travail peuvent être modifiées ?

a. Réduire les trajets et les portées.

La position du matériel, des outils et des commandes détermine en partie les mouvements nécessaires. Les facteurs clés sont **la position, la fréquence d'accès et le mouvement requis.**

Le matériel et les équipements fréquemment utilisés devraient être accessibles au plus près du corps, sans mouvements supplémentaires inutiles. Les éléments moins souvent utilisés peuvent être placés plus loin, à condition de ne pas créer de nouveaux mouvements défavorables.

Points d'action typiques :
- mettre le matériel à disposition plus près du lieu d'utilisation
- disposer contenants, outils et commandes selon la fréquence d'accès
- réduire les trajets inutiles entre prise, traitement et dépose
- vérifier les effets d'un changement sur l'ensemble du processus

b. Adapter la hauteur de travail à la tâche.

Le facteur déterminant est le **point d'action** – le point ou la zone où le travail proprement dit est effectué. Il peut se situer à une hauteur nettement différente de celle de la surface de travail.

La hauteur adaptée dépend de la tâche. Les tâches exigeant beaucoup de précision visuelle peuvent nécessiter d'autres hauteurs que les tâches demandant de la force. Il n'existe donc pas de hauteur idéale universelle.

Pour la planification, les facteurs principaux sont **le point d'action, la tâche, la posture et le groupe d'utilisateurs.**

Points d'action typiques :
- adapter la hauteur de la surface de travail
- positionner différemment la pièce ou le contenant
- coordonner les hauteurs de prise, de traitement et de dépose
- prévoir des possibilités de réglage adaptées pour différents utilisateurs ou tâches

c. Modifier l'effort et la manutention des charges.

Pour la manutention manuelle, le poids n'est qu'un facteur. La forme et le centre de gravité de la charge, les possibilités de prise, la distance au corps, les hauteurs de départ et d'arrivée ainsi que la fréquence et la durée déterminent aussi la contrainte physique.

Pour la traction et la poussée s'ajoutent notamment la mise en mouvement, le freinage, les changements de direction, la distance et les conditions de circulation.

Il faut donc considérer l'ensemble du processus de manutention : **mise à disposition, prise, transport, transfert et dépose.**

Points d'action typiques :
- mettre à disposition ou transférer le matériel à une hauteur adaptée
- éviter les repositionnements manuels inutiles
- raccourcir ou modifier les trajets de transport
- mieux positionner la charge par rapport au corps
- utiliser des équipements de travail ou de transport adaptés

La directive 90/269/CEE de l'UE sur la manutention manuelle des charges suit le principe d'éviter autant que possible la manutention manuelle et de réduire les risques résiduels.

d. Permettre les changements de posture.

Une difficulté peut notamment apparaître lorsqu'un déroulement de travail impose la même posture pendant une longue période et offre peu de possibilités de changement.

Selon la tâche, différentes positions de travail, l'alternance entre position assise et debout ou des interruptions de postures unilatérales prolongées peuvent être possibles.

L'essentiel n'est pas une réglabilité maximale, mais que la conception favorise un changement de position pertinent pour la tâche concrète.

e. Penser ensemble poste et flux de matières.

Les contraintes physiques n'apparaissent pas seulement au point de traitement. Le matériel est livré, mis à disposition, pris, traité, déposé puis transporté plus loin. À chacune de ces interfaces peuvent s'ajouter des prises, des levages ou des transferts.

Une table d'emballage réglable en hauteur ne résout donc qu'une partie du problème si le matériel doit toujours être pris au sol ou si les colis finis doivent ensuite être déplacés à une hauteur défavorable.

Surface de travail, mise à disposition du matériel, contenants et moyens de transport doivent être considérés sur l'ensemble du processus. Autrement dit : **L'ergonomie ne s'arrête pas au bord de la table.**

6. Pour qui planifions-nous ? Groupe d'utilisateurs et plages de réglage.

Les cinq leviers de conception indiquent sur quelles conditions les changements peuvent agir. Pour la planification concrète, une deuxième question s'ajoute : **Pour qui et pour quelles tâches le poste doit-il fonctionner ?**

La taille, la portée et les proportions corporelles varient. Pour des postes partagés ou des équipes alternantes, cette amplitude devient un paramètre concret de planification.

Ne pas planifier pour la moyenne.

Les données anthropométriques décrivent les dimensions et proportions du corps humain. Elles aident à planifier les zones d'atteinte, les espaces libres et les espaces de mouvement pour un groupe d'utilisateurs défini. Une valeur moyenne unique ne représente toutefois pas toute l'amplitude.

Avant de planifier, il convient donc de clarifier :
- Qui utilisera le poste ?
- Quelles tâches y seront exécutées ?
- Quelles dimensions corporelles sont pertinentes pour la tâche de conception concernée ?

L'ISO 7250-1 décrit les dimensions corporelles de base pour la conception technologique. L'ISO 14738 traite des exigences anthropométriques pour la conception de postes sur machines. Les dimensions et plages à appliquer concrètement dépendent du groupe d'utilisateurs et de la tâche de conception.

Penser différemment l'atteinte et l'espace libre.

Pour la **zone d'atteinte**, il faut tenir compte des portées plus faibles. Un outil ou une commande facilement accessible pour une personne plus grande peut déjà être trop éloigné pour une personne plus petite.

Pour **l'espace libre**, la perspective s'inverse. L'espace pour les jambes, les passages ou les zones de mouvement doivent aussi être suffisamment dimensionnés pour les plus grandes morphologies.

Tâche de planification	Perspective de planification
▸ Accessibilité des outils et des commandes ▸ Espace pour les jambes, passages et zones de mouvement	▸ tenir compte des portées plus faibles ▸ tenir compte des plus grandes dimensions corporelles

L'utilisateur et la tâche déterminent ensemble la plage de réglage.

Les dimensions corporelles ne sont qu'un volet de la planification. L'autre est la tâche. La plage de réglage nécessaire résulte donc de **deux amplitudes : le groupe d'utilisateurs et l'éventail des tâches.** Si un poste doit couvrir différentes combinaisons de ces deux amplitudes, une réglabilité peut être nécessaire. Elle n'est toutefois pas une fin en soi.

La réglabilité doit être utilisable.

Lorsque les utilisateurs ou les tâches changent, il importe que les réglages nécessaires puissent être effectués facilement au quotidien.

Quatre questions aident à planifier :

1. Quels réglages doivent changer selon les utilisateurs ou les tâches ?
2. Les dispositifs de réglage sont-ils faciles à atteindre ?
3. Les collaborateurs peuvent-ils les régler eux-mêmes facilement ?
4. Est-il clair quel réglage est nécessaire ?

Tous les composants n'ont pas besoin d'être réglables. Certaines exigences peuvent être couvertes par une disposition fixe adaptée ; d'autres nécessitent des surfaces de travail, positions d'outils ou mises à disposition du matériel réglables, ou encore des possibilités de travailler assis et debout.

L'objectif n'est pas une réglabilité maximale. L'objectif est un poste qui fonctionne pour le groupe d'utilisateurs défini et l'éventail réel des tâches.

7. De l'observation au changement vérifié.

Entre une situation de travail notable et une mesure justifiée se trouve un processus systématique :

a. Délimiter la tâche.

Définir d'abord la séquence de travail à examiner : où commence-t-elle et où finit-elle ? Quelles étapes et variantes en font partie ? On obtient ainsi un périmètre d'analyse clairement défini.

b. Observer le déroulement réel.

Relever ensuite comment la tâche est exécutée dans les conditions réelles. Cela comprend les mouvements et postures, la manutention de charges, la durée et la répétition, les positions du matériel, les trajets et les transferts. L'objectif est de décrire concrètement l'état actuel.

c. Classer les contraintes physiques.

Les observations sont structurées sur le plan professionnel. Quelles contraintes apparaissent ? S'agit-il, par exemple, de manutention manuelle de charges, de traction et de poussée, de mouvements répétitifs ou de postures prolongées ?

d. Clarifier le besoin d'évaluation.

Selon le type de contrainte, une évaluation approfondie peut être nécessaire. Elle peut tenir compte de la durée, de la fréquence, de l'effort, de la posture, du mouvement et d'autres conditions. Les méthodes adaptées ou obligatoires dépendent de la tâche et du site.

e. Prioriser les actions nécessaires.

Si plusieurs contraintes physiques apparaissent simultanément, la priorisation peut notamment tenir compte de leur pertinence professionnelle, de leur fréquence et durée, des étapes concernées ainsi que des possibilités d'action techniques et organisationnelles.

f. Concevoir et mettre en œuvre des mesures adaptées.

Ce n'est qu'à ce stade que l'on décide où agir. La question centrale est : quelle contrainte physique observée doit être influencée par quel changement ? Les leviers de conception du chapitre 4 fournissent des repères.
Une mesure n'est pas ergonomique simplement parce qu'un certain produit est utilisé. Ce qui compte, c'est la condition de la tâche qui est modifiée.

g. Vérifier le changement.

Après la mise en œuvre, la tâche est de nouveau examinée.

Il est par exemple possible de vérifier :
- Les opérations de levage manuel ont-elles disparu ?
- Les distances de prise ou de transport ont-elles changé ?
- Certaines postures sont-elles moins fréquentes ?
- Les utilisateurs peuvent-ils réellement effectuer les réglages nécessaires ?
- De nouvelles contraintes sont-elles apparues ailleurs ?

Si des méthodes d'évaluation appropriées ont été utilisées, les résultats avant et après le changement peuvent être comparés.

h. N'affirmer que ce qui a été vérifié.

Le contrôle du résultat doit d'abord porter sur des grandeurs directement liées à la mesure. Si une opération de levage manuel disparaît, cela peut être constaté directement. En revanche, toute affirmation sur l'absentéisme, le taux d'erreur ou la productivité nécessite ses propres données et des preuves solides.

La logique reste donc volontairement resserrée :

Si la vérification montre qu'une contrainte persiste ou qu'une nouvelle apparaît ailleurs, l'analyse recommence.

Cette démarche favorise une conception ergonomique structurée du travail. Elle ne remplace pas une évaluation des risques. Pour les entreprises de l'Union européenne, la directive 89/391/CEE constitue le cadre fondamental de la sécurité et de la santé au travail ; les exigences concrètes découlent des dispositions nationales applicables.

8. La conception ergonomique du travail en pratique.

Deux projets de kaiserkraft illustrent la diversité des approches de conception.

Vallorbe Swiss : modifier une étape de manutention manuelle.

Situation initiale :
Usines Métallurgiques de Vallorbe SA fabrique des limes de précision et des limes rondes pour chaînes de tronçonneuses. Au moins huit tonnes de limes rondes doivent être transportées chaque jour entre les postes de production.

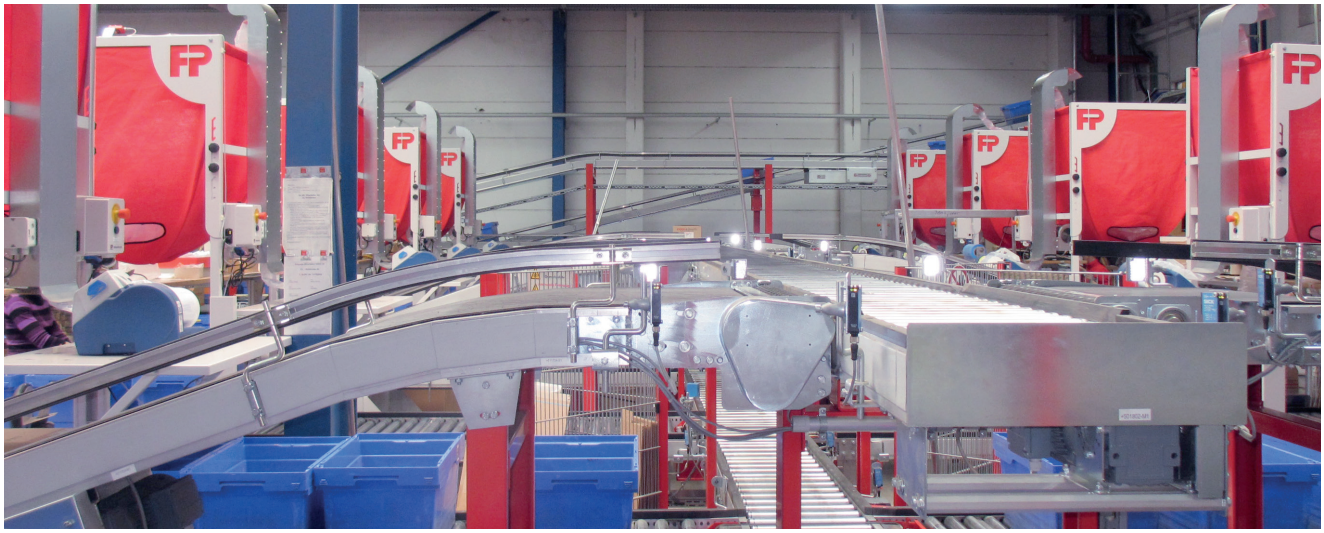
Selon la documentation du projet, cela représente, sur une année de travail, environ 2,4 millions de kilogrammes et près de 447 kilomètres de transport. Les cartons utilisés pèsent chacun 65 kilogrammes. Ils doivent être transportés, mais aussi positionnés pour l'étape suivante.

Approche de conception :
La question centrale était : **Comment concevoir le transport et le positionnement afin d'éviter de soulever manuellement les cartons à plusieurs reprises ?**

kaiserkraft a développé un système de convoyage composé de 14 rangées de convoyeurs à rouleaux. Cinq tables à billes ont été ajoutées sur dix rangées. Les convoyeurs assurent le transport des tours jusqu'à la presse. Sur les tables à billes, les cartons de 65 kg peuvent être positionnés pour l'étape suivante.

Changement directement vérifiable :
Les cartons peuvent être positionnés sans devoir être à nouveau soulevés, la charge est nettement réduite et le trajet de transport est beaucoup plus court. L'approche de conception associe ainsi transport, transfert et positionnement.

FEGA & Schmitt : mettre le matériel à disposition là où il est nécessaire



Situation initiale :
FEGA & Schmitt exploitait initialement deux machines à coussins d'air dans sa zone d'emballage. Une partie du matériau de calage était stockée au sol ou dans de grands cartons. Le matériau nécessaire ne se trouvait donc pas directement à l'endroit où il était utilisé dans le processus d'emballage.

Approche de conception :
La mise à disposition du matériel a été intégrée au processus d'emballage. La solution comprend 24 machines Mini-Pak'r avec leurs systèmes Automatic Delivery pour 24 postes sur quatre lignes d'emballage. La machine et le bâti ont été placés directement au-dessus du convoyeur.

Le matériau de calage produit est acheminé dans des silos directement aux postes d'emballage. Un capteur en commande le remplissage.

Changement directement vérifiable :
Ces changements ont nettement raccourci les trajets. Parallèlement, les collaborateurs n'avaient plus à se pencher pour prélever le matériau de calage dans les cartons utilisés auparavant.

Deux projets, une même logique de conception.

	Vallorbe Swiss	FEGA & Schmitt
Opération observée	Transport et positionnement de cartons lourds	Prélèvement et mise à disposition du matériau de calage
Approche de conception	Modifier le transport et le transfert	Intégrer la mise à disposition du matériel au processus
Mise en œuvre	Convoyeurs à rouleaux et tables à billes	alimentation automatique via des silos au poste d'emballage
Changement directement vérifiable	Positionnement sans nouveau levage	trajets plus courts et aucun besoin de se pencher pour prélever le matériau

Les exemples ne montrent pas quel produit constitue de manière générale une solution ergonomique. Ils montrent comment une approche de conception peut être déduite d'une situation de travail concrète. La solution adaptée à une autre entreprise doit être déterminée à partir de sa tâche, de son flux de matières, de son groupe d'utilisateurs et de ses contraintes spatiales.

C'est précisément à ce stade que kaiserkraft intervient dans la planification et la mise en œuvre de projets sur mesure : Les différentes exigences sont examinées dans leur contexte opérationnel afin d'en déduire une solution adaptée à la conception ergonomique des postes, des flux de matières et des processus.

9. Conclusion : un bon travail exige de bonnes conditions.

La conception ergonomique du travail commence par la compréhension du travail. Un mouvement visible est d'abord une observation. Ce n'est qu'en lien avec la tâche, les équipements de travail, le flux de matières, l'organisation et le groupe d'utilisateurs que l'on voit où la conception peut agir utilement.

Trois principes en découlent :

1. **Considérer le système de travail**
   Ne pas évaluer isolément le comportement d'un collaborateur, mais examiner les conditions dans lesquelles la tâche est exécutée.
2. **Concevoir en fonction de la contrainte concrète**
   Portées, hauteurs de travail, manutention des charges, changements de posture et flux de matières appellent des solutions différentes. Le groupe d'utilisateurs et l'éventail des tâches déterminent aussi quelle conception fonctionne.
3. **Vérifier les changements**
   L'essentiel n'est pas qu'une mesure ait été mise en œuvre, mais ce qui a réellement changé dans le déroulement du travail.

L'approche peut ainsi se résumer à une séquence simple :

L'ergonomie passe ainsi d'une question d'équipement à une tâche concrète de conception. **Et c'est précisément pourquoi elle ne s'arrête pas au bord de la table.**

Chaque poste associe des tâches, des flux de matières, des utilisateurs et des contraintes spatiales différents. Les exigences en matière de conception du poste, de mise à disposition du matériel et d'équipements de travail varient donc en conséquence.

kaiserkraft rend tout possible : Vos exigences. Une planification sur mesure.

Vous souhaitez planifier un nouveau poste d'emballage, de montage ou d'intralogistique, ou faire évoluer un poste existant ?

kaiserkraft accompagne les entreprises dans la planification de nouveaux postes et l'évolution des zones de travail existantes – de la définition des besoins à la sélection et à la planification de solutions adaptées.

Parlez de votre application concrète avec nos experts.

Demander conseil

02 720 61 97
info@kaiserkraft.be
kaiserkraft.com/ergonomics

10. Annexe

Glossaire

Anthropométrie : Science des dimensions et des proportions du corps humain. Les données anthropométriques aident à planifier les zones d'atteinte, les espaces libres et les espaces de mouvement pour des groupes d'utilisateurs définis.

Système de travail : Interaction entre la personne, la tâche, les équipements de travail, l'espace de travail, l'environnement de travail et l'organisation du travail, au sein de laquelle le travail est effectué.

Contrainte : Dans le contexte de ce livre blanc : exigences physiques qui s'exercent sur une personne pendant le travail. Il peut s'agir, par exemple, de manutention manuelle de charges, de mouvements répétitifs ou exigeant de la force, ainsi que de postures prolongées.

Sollicitation : Dans le contexte de ce livre blanc : effet individuel des exigences physiques sur un collaborateur. Outre le type et l'intensité de la contrainte, les caractéristiques individuelles peuvent également jouer un rôle.

Ergonomie : Discipline scientifique et approche de conception qui étudient les interactions entre les personnes et les autres éléments d'un système. Les connaissances ergonomiques servent notamment à concevoir des systèmes de travail.

Exposition : Dans le contexte de ce livre blanc : ampleur d'une contrainte physique, notamment en termes de durée et de fréquence.

Contrainte physique : Exigences physiques résultant d'une tâche et de ses conditions d'exécution. Elles peuvent notamment comprendre la manutention manuelle de charges, des mouvements exigeant de la force ou répétitifs, ainsi que des postures prolongées ou défavorables.

Flux de matières : Déplacement de matériaux, de pièces ou de produits dans un processus d'entreprise – par exemple de la mise à disposition au transfert, en passant par le traitement.

Groupe d'utilisateurs : Groupe de personnes pour lequel un poste ou un équipement de travail est planifié. Leurs dimensions corporelles et leur amplitude constituent, avec l'éventail des tâches, des paramètres de planification importants.

Tâche répétitive : Tâche dans laquelle des mouvements ou séquences de travail identiques ou similaires se répètent régulièrement.

Point d'action : Terme utilisé dans ce livre blanc pour le point ou la zone où la tâche proprement dite est exécutée. La hauteur du point d'action peut différer de celle de la surface de travail, par exemple en raison des pièces, contenants, outils ou machines.

Normes et standards

ISO 6385:2016 – Ergonomics principles in the design of work systems: Décrit les principes ergonomiques fondamentaux pour la conception des systèmes de travail et une approche de conception intégrée. Elle constitue la principale base normative de la perspective systémique du chapitre 1.
L'édition a été réexaminée et confirmée pour la dernière fois en 2021 et reste en vigueur.

ISO 7250-1:2017 – Basic human body measurements for technological design – Part 1: Body measurement definitions and landmarks: Décrit les dimensions corporelles anthropométriques de base, les points de repère et les principes de mesure. Elle sert notamment de base à la définition et à la comparaison des groupes d'utilisateurs ainsi qu'aux tâches de conception anthropométrique.
Dans ce livre blanc, elle constitue la base de la terminologie anthropométrique du chapitre 5. L'application concrète des données anthropométriques aux zones d'atteinte, aux espaces libres et aux plages de réglage dépend du groupe d'utilisateurs et de la tâche de conception concernés.

L'édition a été réexaminée et confirmée pour la dernière fois en 2023 et reste en vigueur.

ISO 14738:2002 – Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery: Décrit la dérivation de dimensions à partir de mesures anthropométriques et leur application à la

conception de postes de travail sur des machines non mobiles.
La norme soutient ainsi certains aspects de planification du chapitre 5. Son champ d'application est toutefois plus étroit que celui du livre blanc et ne couvre pas de manière générale tous les postes de production, de logistique ou d'emballage.

L'édition a été réexaminée et confirmée pour la dernière fois en 2023 et reste en vigueur.

Cadre juridique

Directive 89/391/CEE – Sécurité et santé au travail : La directive-cadre européenne sur la sécurité et la santé au travail fixe des principes fondamentaux de prévention. Elle prévoit notamment d'éviter les risques, d'évaluer ceux qui ne peuvent pas être évités, de combattre les risques à la source et d'adapter le travail à l'être humain. Elle constitue le cadre juridique européen général de la logique de prévention décrite au chapitre 6.

Directive 90/269/CEE – Manutention manuelle de charges : La directive traite de la manutention manuelle de charges, notamment lorsque les caractéristiques de la charge ou des conditions ergonomiques défavorables peuvent présenter des risques pour les travailleurs.
Les employeurs doivent, dans la mesure du possible, éviter la manutention manuelle de charges par des mesures organisationnelles ou des moyens appropriés. Lorsqu'elle ne peut être évitée, des mesures doivent être prises pour réduire les risques associés.

Cette source constitue la référence juridique de la section consacrée à l'effort et à la manutention de charges au chapitre 4.

Remarque sur le cadre juridique : Les directives de l'UE mentionnées constituent un cadre juridique européen commun et sont transposées en droit national. Les exigences juridiques concrètes peuvent donc différer d'un État membre à l'autre.
Pour les sites situés hors de l'Union européenne, les dispositions nationales correspondantes s'appliquent.

Ce livre blanc fournit une orientation professionnelle. Il ne remplace ni l'examen des dispositions juridiques applicables sur le site concerné ni l'évaluation des risques requise dans l'entreprise.

Bases professionnelles

European Agency for Safety and Health at Work – EU-OSHA
L'EU-OSHA décrit des facteurs physiques et biomécaniques pertinents en lien avec les troubles musculosquelettiques liés au travail. Ils comprennent notamment :
- la manutention manuelle de charges,
- les mouvements exigeant de la force ou répétitifs,
- les postures défavorables ou statiques,
- la position assise ou debout prolongée.

Cette source constitue une base professionnelle pour classer les contraintes physiques au chapitre 2 et pour les champs d'observation du chapitre 3.

International Labour Organization – ILO / International Ergonomics Association – IEA
Les lignes directrices communes de l'ILO et de l'IEA considèrent les facteurs humains et l'ergonomie comme une approche systémique de conception. Les personnes, les tâches, les outils et technologies, l'organisation du travail et l'environnement de travail sont considérés comme des composantes interconnectées du système de travail.
Les lignes directrices complètent l'ISO 6385 en tant que base professionnelle de la perspective systémique du chapitre 1.

Enquête

European Working Conditions Telephone Survey 2021 – EWCTS
Enquête de la European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions – Eurofound –

menée auprès de plus de 70'000 salariés dans 36 pays européens.

Le livre blanc utilise le chiffre suivant :

71 % des personnes interrogées ont indiqué effectuer des mouvements répétitifs des mains et des bras au travail.

Ce chiffre sert uniquement à situer la fréquence des contraintes physiques dans le monde du travail européen.

L'enquête ne permet ni d'évaluer la qualité ergonomique de postes individuels ni de démontrer un effet sur la santé des mouvements répétitifs pour un poste concret.

Sources pratiques

Vallorbe Swiss – Usines Métallurgiques de Vallorbe SA
Référence de projet kaiserkraft concernant la conception du transport de matériel entre des postes de production.

Elle constitue la base de l'étude de cas du chapitre 7. Sont notamment documentés :
- au moins huit tonnes de limes rondes pour chaînes de tronçonneuses à transporter par jour,
- environ 2,4 millions de kilogrammes de volume transporté par année de travail,
- environ 447 kilomètres de trajet de transport,
- des cartons pesant chacun 65 kilogrammes,
- 14 rangées de convoyeurs à rouleaux,
- cinq tables à billes sur dix rangées de convoyeurs à rouleaux,
- la possibilité de positionner les cartons sur la table à billes sans devoir les soulever à nouveau.

Les données et changements décrits concernent exclusivement ce projet concret.

FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH
Référence de projet ratioform concernant l'intégration de l'alimentation en matériau de calage dans le processus d'emballage.

Elle constitue la base de la deuxième étude de cas du chapitre 7. Sont notamment documentés :
- 24 machines Mini-Pak'r avec systèmes Automatic Delivery,
- 24 postes d'emballage,
- quatre lignes d'emballage,
- des silos directement aux postes d'emballage,
- le remplissage des silos commandé par capteur.

La référence de projet décrit également des trajets plus courts et la suppression du besoin de se pencher pour prélever le matériau de calage dans les cartons auparavant utilisés.

Ces affirmations concernent le projet concret. Elles ne constituent pas une preuve générale d'efficacité pour des solutions comparables à d'autres postes.

Références

European Agency for Safety and Health at Work – EU-OSHA: Musculoskeletal disorders. Informations thématiques sur les facteurs physiques et biomécaniques liés aux troubles musculosquelettiques professionnels.

Eurofound: Working conditions in the time of COVID-19: Implications for the future. European Working Conditions Telephone Survey 2021 series. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.

Union européenne :
Directive 89/391/CEE du Conseil du 12 juin 1989 concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail.

Union européenne : Directive 90/269/CEE du Conseil du 29 mai 1990 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à la manutention manuelle de charges.

International Labour Organization – ILO; International Ergonomics Association – IEA: Principles and guidelines for human factors/ergonomics (HFE) design and management of work systems. Geneva: ILO, 2021.

International Organization for Standardization – ISO: ISO 6385:2016 – Ergonomics principles in the design of work systems. La page ISO actuelle confirme que cette édition reste valable.

International Organization for Standardization – ISO: ISO 7250-1:2017 – Basic human body measurements for technological design – Part 1: Body measurement definitions and landmarks. La page ISO actuelle confirme que cette édition reste valable.

International Organization for Standardization – ISO: ISO 14738:2002 – Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery. La page ISO actuelle confirme que cette édition reste valable et limite le champ d'application aux postes sur des machines non mobiles.

kaiserkraft:
Référence de projet Usines Métallurgiques de Vallorbe SA – systèmes de convoyage sur mesure.

https://www.kaiserkraft.de/company/projekte-und-referenzen-2/usines-metallurgiques/w/references_usines-metallurgiques/

ratioform:
Référence de projet concernant FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH et l'intégration de l'alimentation en matériau de calage aux postes d'emballage.

KAISER+KRAFT GmbH (éd.) (2025) : Einfach effizienter mit Maschinenlösungen. Verpackungsprozesse ganzheitlich gedacht. Maschinenbusiness Brochure.

Remarque sur l'utilisation de l'assistance par IA.
Ce livre blanc a été élaboré à l'aide d'outils assistés par IA, puis contrôlé, révisé et finalisé par la rédaction de kaiserkraft. kaiserkraft assume la responsabilité des contenus, des affirmations et des évaluations professionnelles.

kaiserkraft
works.

Sous réserve de modifications et d'erreurs. Les conditions générales de vente de KAISER + KRAFT S.A. s'appliquent. Vous les trouverez en ligne à l'adresse : kaiserkraft.com/conditions | La déclaration de confidentialité de KAISER + KRAFT S.A. s'applique. Vous la trouverez en ligne à l'adresse : kaiserkraft.com/datasecurity | KAISER + KRAFT S.A., Avenue du Bourget 44, 1130 BRUXELLES.