



Matinée retrouvailles Reünieochtend Louvain-la-Neuve: 03/06/2022



Comité

1. Président : Alain Piette
2. Secrétaire : Marianne De Troyer
3. Trésorière : Caroline Pirotte
4. CREE : Gaetan Dusollier
5. BREE : Valérie Deletter
6. Site web : Nicolas Draye
7. Membre: Nathalie Cock
8. Membre: Marie De Bont
9. Membre: Emmanuel Fabiocchi
10. Membre: Jean-Philippe Demaret
11. Membre: Marie Koziol
12. Membre: Amandine Lewandowski

Prochaines activités

- 09/09/2022: Workshop de la BES sur les exosquelettes: HeLHA
 - Nicolas
- 03/10/2022: Visite entreprise AVIETA (Gaufres): Villers le bouillet
 - Caroline
- 06/10/2022: Worksafe Namur: possible stand BES, à confirmer
 - Alain et Nicolas
- 14/11/2022 (date à confirmer): Webinaire sur l'éclairage
 - Manu
- Idées à concrétiser
 - refaire un workshop sur le travail hybride (comité)
 - workshop avec BBS Belgian Back Society sur pratique manutention et prévention TMS (Jean-Philippe et Nicolas)
 - Suivi des TFE en ergonomie 2021-2022 (Alain et Manu)

Prochaines activités

- 8 au 10 novembre 2022: Congrès TMS Monastir
 - 4^{ème} report
- Sponsor BES 2020
 - Cock Nathalie
 - Delneufcourt Séverine
 - Draye Nicolas
 - Dusollier Gaetan
 - Fabiocchi Emmanuel
 - Flament Pascal
 - Mairiaux Philippe
 - Piette Alain
 - Roland Maude
 - Scohier Mikaël
 - Vigneron Laurent

Programme

- 09h00 - 09h30 : Accueil
- 09h30 - 09h40 : Introduction (Alain Piette – président de la BES)
- 09h40 - 10h10 : Vis ma vie d'Ergonome (Alice Valembois - Cesi)
- 10h10 - 10h40 : Démarche ergonomique en situation de handicap
(Christelle Dufour - Aviq)
- 10h40 - 11h00 : Pause
- 11h00 - 11h30 : Analyse d'une salle de contrôle (Marie De Bont - Liantis)
- 11h30 - 12h00 : Mise en place d'un exosquelette en entreprise
(Olivier Dubuffet - Cohezio et Gaëtan Dusollier - ABC Ergonomics)
- 12h00 - 14h00 : Lunch
- Et pour ceux qui le souhaitent, balade PM de 4 ou 5km dans les bois autour de LLN



Des outils pour la prévention des TMS Troubles musculosquelettiques

Alain Piette

Ergonome européen

alain.piette@emploi.belgique.be

SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Direction générale Humanisation du travail



SERVICE PUBLIC FEDERAL
Emploi, Travail et
Concertation sociale



emploi.belgique.be

2 nouveaux outils du SPF Emploi pour commencer...

- **Ergonomie et TMS: checklist pour le conseiller en prévention interne**

Plan par étapes du guide TMS

Étape 1 : Explorer

1.1 Sensibilisation et soutien

1.2 Réflexion sur la politique

Étape 2 : Réaliser l'analyse des risques

2.1 Identification des risques

2.2 Inventaire et évaluation des risques de manière participative

2.3 Analyse des risques quantitative

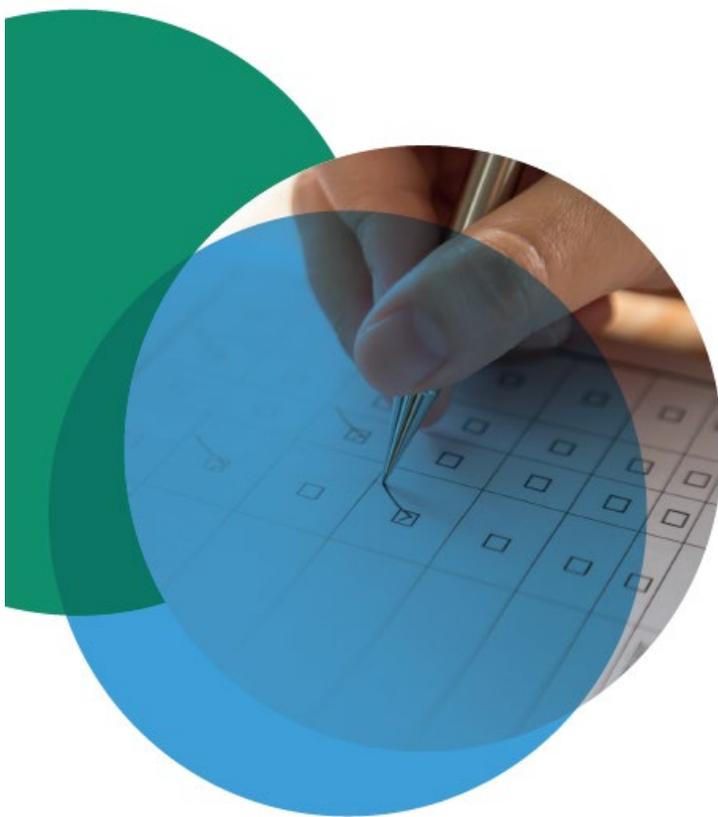
Étape 3 : Élaborer un plan d'action

CONCLUSION DE LA CHECKLIST CPI - ERGONOMIE et TMS



Ergonomie et TMS CHECKLIST

Pour le conseiller en prévention interne

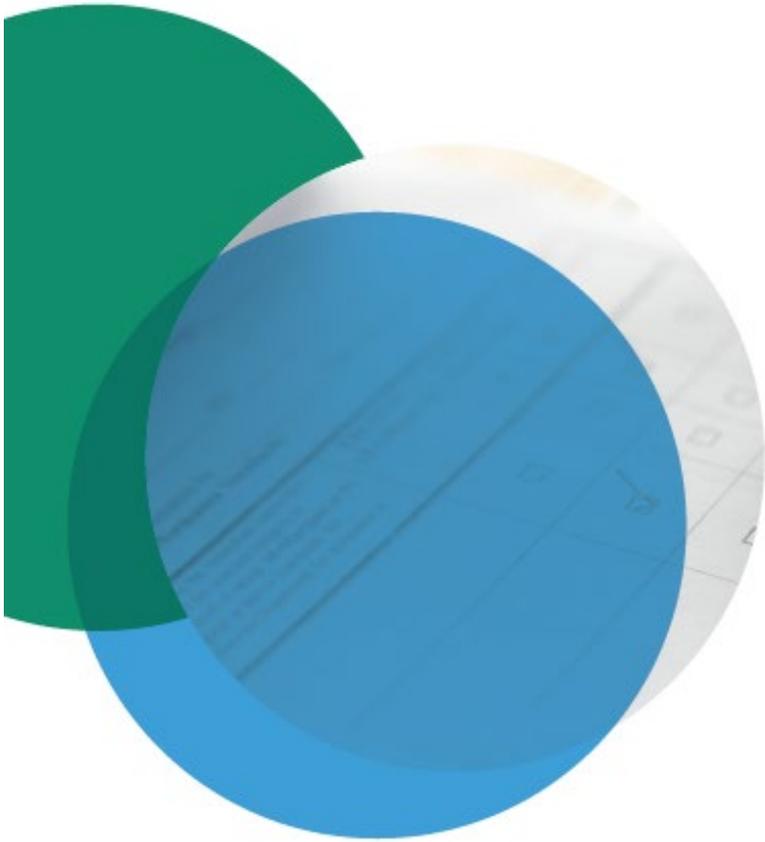


	AFFIRMATIONS			
1.1.1	J'ai des connaissances (de base) en ergonomie.			
	J'ai des connaissances (de base) en TMS et je (re) connais les facteurs de risque multifactoriels : facteurs biomécaniques, environnementaux, organisationnels, psychosociaux et personnels, etc.			

2 nouveaux outils du SPF Emploi pour commencer...



Fiche d'information



Dénomination des onglets :

1. Politique
2. Interlocuteurs
3. Connaissances et formation
4. Données chiffrées
5. Prévalence

2 nouveaux outils du SPF Emploi
pour commencer...



Légende du score :
 0 = encore rien de fait
 1 = dans une moindre mesure / peu d'attention / sporadique / réglé et fait au minimum
 2 = partiellement réglé / attention régulière / partiellement exécuté / peut être amélioré
 3 = entièrement réglé / beaucoup d'attention / entièrement exécuté / en ordre

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
1. Politique Ergonomie et prévention des TMS				
<p>Les troubles musculosquelettiques sont fortement liés aux conditions de vie au travail, se développent souvent progressivement et sont d'origine multifactorielle. Afin de réduire le risque de TMS et l'absentéisme qui y est lié, il est important de se concentrer sur l'ergonomie. L'ergonomie est l'adaptation du travail à l'individu, en ce qui concerne la conception des postes de travail, le choix des équipements de travail et la méthode de travail.</p> <p>L'ergonomie doit être reconnue comme une partie intégrante de la politique de bien-être par chaque collaborateur de l'organisation (ligne hiérarchique, travailleurs, membres du CPPT, etc.). Une approche structurée intégrée est nécessaire pour travailler efficacement sur la prévention des TMS. Dès lors, chacun connaît les objectifs de l'organisation en termes d'ergonomie et de prévention des TMS ainsi que les actions et investissements nécessaires pour les réaliser. L'élaboration d'une politique et sa mise en pratique sont une obligation légale et s'inscrivent dans le système dynamique de gestion des risques (loi sur le bien-être et code du bien-être au travail). Les questions ci-dessous vous invitent à réfléchir et, si nécessaire, à agir.</p>				
Données à obtenir				
1. Auprès du conseiller en prévention interne 2. Auprès du service du personnel / des RH 3. Auprès du conseiller en prévention (CP) ergonomiste interne/externe 4. Auprès du comité pour la prévention et la protection au travail (CPPT) 5. Auprès du conseiller en prévention médecin du travail (CP MT) 6. Auprès des travailleurs et des membres de la ligne hiérarchique				
Politique Ergonomie et prévention des TMS				
Implication				
Questions d'orientation : - L'organisation attache-t-elle de l'importance à l'ergonomie et à la prévention de la surcharge physique ? - Les risques de TMS sont-ils gérés ? - L'organisation dispose-t-elle d'une vision et d'une politique dynamique dans le domaine de l'ergonomie et de la prévention des TMS et qui sont intégrées dans les structures ? - Les supérieurs hiérarchiques sont-ils impliqués dans la reconnaissance des facteurs de risque liés aux TMS ?	Score	Score	Score	Score
Brève discussion				
Vous pouvez noter ici les points abordés à propos de cet indicateur :				

2 nouveaux outils du SPF
Emploi pour commencer...





« Vis ma vie d'ergonome »

Prévention des troubles musculo squelettiques

Quelles interventions en ergonomie ?

Alice Valembois
Ergonome, Eur.Erg.

Demande initiale

- **Intervention** à la commission santé-sécurité d'une vingtaine de délégués CPPT et permanents sur le thème : TMS
- Objet : Une *contextualisation des TMS et de ce que les conseillers en prévention peuvent observer concrètement en entreprise*.
 - les basiques (ce que l'on observe généralement) et situations plus spécifiques que l'on peut observer sur le terrain concernant les TMS avec des exemples concrets.
 - Est-ce qu'on y fait attention dans les entreprises ? Sur le terrain au-delà de la législation ?
 - Est-ce qu'on en discute avec le médecin du travail ?
 - Peut-on avoir actions à mener en entreprise ?
 - Pouvoir aborder le volet autant sur l'aspect préventif que « curatif ».
 - Votre expérience : Comment cela se vit sur le terrain, les retours, les cas vécus ?

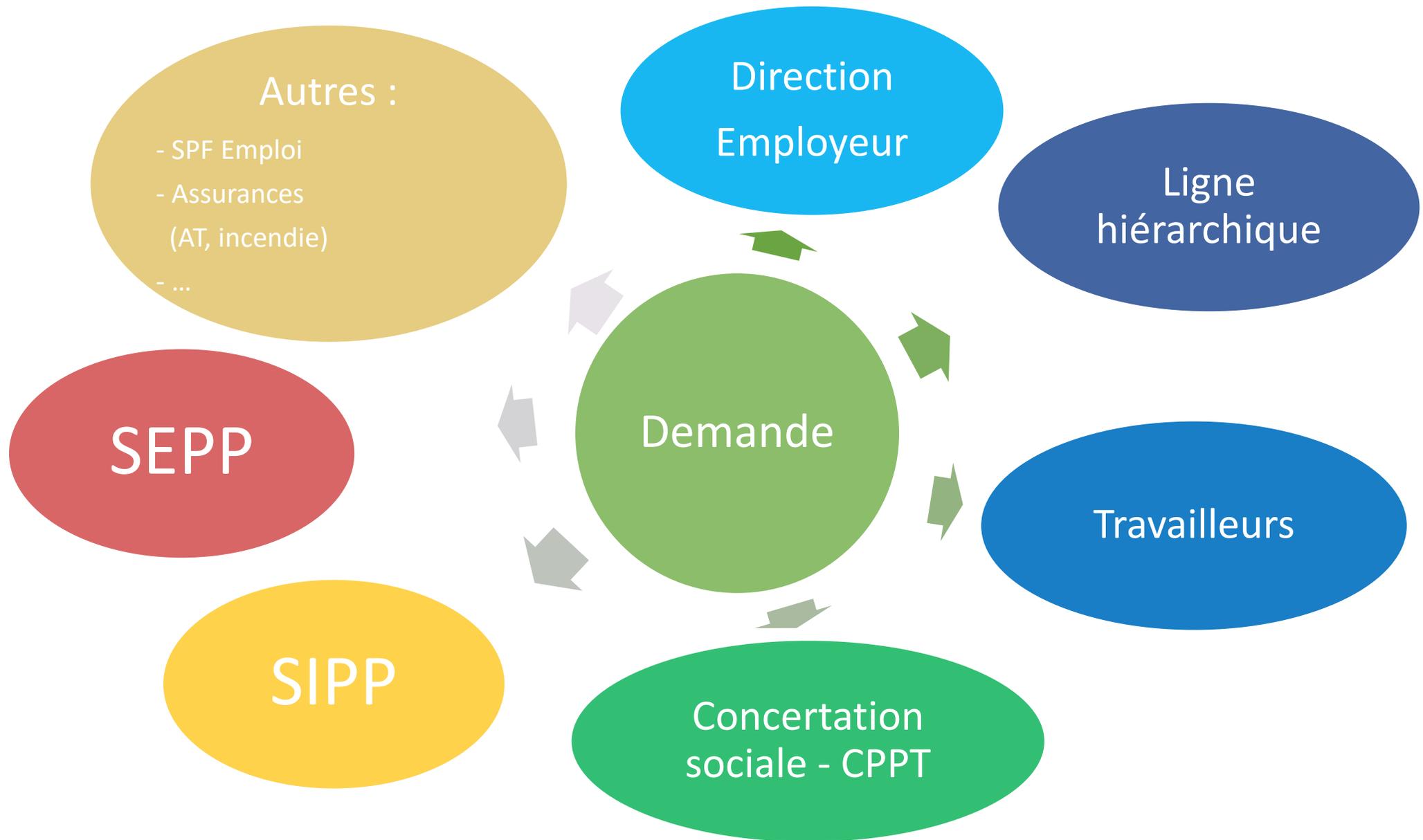


**LE « QUI, QUOI, COMMENT, QUAND, POURQUOI,
OÙ, POUR FAIRE QUOI » ?**

Types d'interventions

- **Ergonomie de conception /de correction :**
 - Dimensionnement des salles, intégration de matériel d'aide technique, implantation du mobilier/équipement par rapport aux tâches & co-activités
- **Globale - ensemble d'activités ou un aspect spécifique :**
 - Espaces utilisés / infrastructures / bâtiments ou section de bâtiment / local
 - Choix d'équipements / de mobilier
 - Organisation (entre postes, entre collaborateurs, ...)
 - Facteurs physiques d'ambiance
 - Formation des collaborateurs sur différentes thématiques
- **Multidisciplinaire - différents modes de collaboration**
 - Niveaux de contacts : travailleurs, responsable technique, CP, architectes/fournisseurs, ...
 - Visite – observations sur le terrain
 - Echanges de mail, consultation de plan, recherches
 - Participation à des réunions / groupes de travail
 - Mise en contact avec les bureaux désignés pour le projet
 - Recherche : articles scientifiques, séminaires, fournisseurs

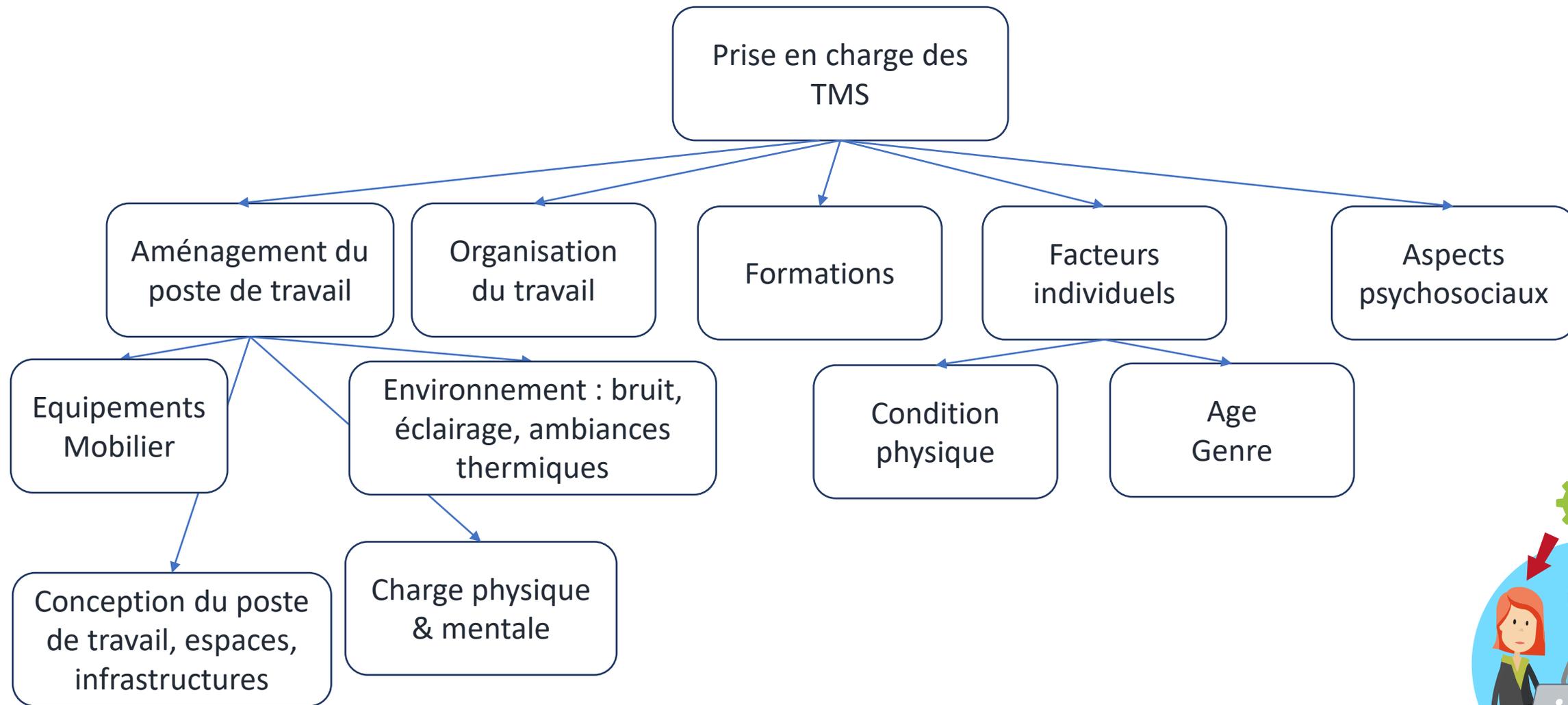
D'où vient la demande?



Pourquoi un ergonome?

- Expérience transversale
 - Recul, avis, neutre, avantages et inconvénients
- Complémentarité avec les autres intervenants
- Lien entre intervenants « extérieurs » et travailleurs
- Freins / Fausses idées
 - Pas uniquement pointer ce qui n'est pas correct
 - Pas toujours significatif d'allongement de délais
 - Ne pas attendre les plans quasi définitifs
 - Etc...

Démarche de prévention des TMS

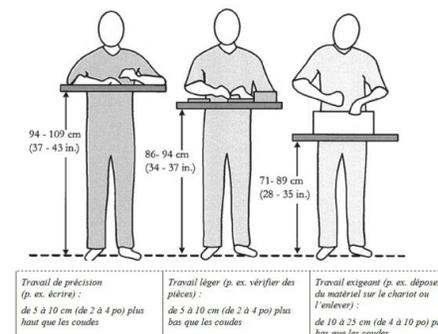


Quels sont les points d'attention?



Démarche de prévention des TMS

- Analyse de l'activité réelle vs travail prescrit
- Recommandations de base en ergonomie
 1. Voies de circulation
 2. Dimensions des espaces
 3. Zones de rangement
 4. Dimensions des plans de travail et du mobilier
 5. Facteurs physiques d'ambiance
 6. Communication (verbale et non-verbale)



Lignes de conduite pour une approche réussie

La prévention des troubles musculosquelettiques n'est pas facile
(multi factorielle, nature cumulative...)

Pour être favorable, elle doit:

- ✓ Soutenue par l'engagement de la direction
- ✓ Être structurée (planification) > intégrée à la politique globale BET
- ✓ Être correctement menée : personne responsable de la problématique
- ✓ Réalisée avant les problèmes de santé – pro active
- ✓ Être globale : tenir compte de l'ensemble des facteurs de risque
- ✓ Être participative
- ✓ Proposer des mesures de prévention collective en priorité aux mesures de prévention individuelle



EN PRATIQUE...

Demandes en ergonomie SEPPT

- Avis sur plan en vue de la rénovation d'un bâtiment nouvellement acquis
- Analyse Déparis entreprise électricité
- Analyse des risques check list Déparis : camionnette
- Analyse poste sur une ligne de production de palettes
- Avis sur emplacement poubelles jaunes
- Formations collectives
- Coaching sur le terrain
- Informations

Plan de rénovation bâtiment

- ***Demande*** : avis sur les plans d'aménagement d'un bâtiment nouvellement acquis
- ***Objet*** : transformation d'un entrepôt en commissariat de police
- ***Personne de contact*** : SIPPT & CPPT
- ***Méthode*** :
 - ✓ Réunions avec intervenants : architecte, responsable de zone, travailleur, SIPPT, SEPPT
 - ✓ Rapport : méthode SECUE : **S**tionner – **E**nter – **C**irculer – **U**tiliser et **E**vacuer.



Visite des lieux de travail

- **Demande** : visite des lieux de travail avec avis en ergonomie
- **Contact** : conseiller en prévention sécurité
- **Besoins** :
 - Organisation et efficience des déplacements
 - Aménagement des espaces de rangement
 - Choix outils
 - ✓ Analyse globale des activités de travail



Analyse des risques postes de travail

- **Demande** : Avis contraintes en ergonomie de l'ensemble des postes de travail d'une commune
- **Contact** : SIPPT
- **Objectif** : effectuer l'analyse des risques des TMS pour chaque poste de travail
- **Méthode** : visite des postes de travail – observations – discussions
- **Outils** : check list (SOBANE – Déparis)
- **Besoins** : visite des lieux de travail et déterminer les zones à risques – les points d'attention et les mesures prioritaires

Analyse des risques : check list



		 <p>Figure 1 Locus directeur Genval</p> <p>Nous recommandons de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Récupérer, aménager et organiser les espaces de stockage situés au sein des directeurs finaliser le projet au sein des locaux. <p>Pour les camionnettes, il est conseillé d'organiser le stockage afin de faciliter le plein des outils et des machines et aller à leur serrage.</p>  <p>> Envoyer d'installer dans les camionnettes des supports pour les outils à main.</p>
1.5. Locaux propres : ventilés, isolés		WC disponibles à l'usage uniquement
1.6. Escaliers: présence de rampes, marches assez larges, de niveau voire antidérapantes		Non concerné
1.7. Déchets: bacs et brouettes correctement, possédant adhésifs et en nombre suffisant		
1.8. Présence de sources de pollution (particules, bruits, etc.)		Non concerné



1.9. Entretien technique et nettoyage		Plan d'entretien des véhicules > Nous recommandons de mettre en place un planning d'entretien des véhicules utilisé de manière périodique
2. ORGANISATION DU TRAVAIL		
Situations dangereuses	Risques	Commentaires
2.1 Travail isolé		Travail à 3
2.2 Travail en hauteur		Non concerné
2.3 Moyens de communication		Utilisation voix personnelle si besoin > Nous recommandons de mettre à disposition des équipes un GSM professionnel
2.4 Travail en contact avec des tiers		Contact avec public, il semble bien se passer
2.5 Possibilité de se faire aider		Aide par les collègues possible
2.6 Phases de travail		
2.7 Rythme de travail particulièrement imposé par le processus de production		Non concerné
3. EQUIPEMENTS DE TRAVAIL		
Situations dangereuses	Risques	Commentaires
3.1 Travail avec des substances ou des machines classés ou toxics		La bance du 40kg/20kg , thermique rajouté du chaud



		 <p>Valeurs limites de charges à manipuler selon la zone de préhension et de dépôt</p>
3.7 Matériel et équipement adaptés au personnel		<ul style="list-style-type: none"> - Qualité de la performance de l'utilisation du 40kg/20kg, thermique : <ul style="list-style-type: none"> - Part de van du travail : efficacité limitée, réponse rapide - Part de van de la santé : manœuvres de charges, transports et utilisation 40kg/20kg, thermique > Nous recommandons de revoir la pertinence de l'utilisation du 40kg/20kg, thermique qui semble physiquement et est peu efficace à long terme.
3.8 Aides mécaniques à disposition pour le transport et le déplacement des charges		
3.9 Poids et caractéristiques des charges à manipuler (25 kg hommes, 15 kg femmes, 4,5 kg enfants)		<ul style="list-style-type: none"> - Poids des bombes de gaz se situe entre 14 et 50kg selon son remplissage > Nous recommandons la manutention à 2 des bombes pour la sortie des camions
3.10 Hauteur des manutentions de charges (distances et hauteurs de gain et de dépôt - stockage compris)		<ul style="list-style-type: none"> - Pour le déplacement des bombes de gaz, des diables sont utilisés mais pas adaptés -- plateau du diable de petite taille - Risque de chute de la bombe même si mise en place d'un stand pour la tenir



		 <ul style="list-style-type: none"> - Transport des charges (bombes) sur plusieurs mètres - + pentes, collines peuvent compliquer encore davantage ces déplacements
3.11 Prés. d'information orale et télévisée		<ul style="list-style-type: none"> - Pas de prise d'informations auprès des responsables - Si informations à transmettre -- utilisation de 40kg/20kg, thermique
3.12 Contrôle périodique des machines		<ul style="list-style-type: none"> - Pas de contrôle périodique des 40kg/20kg, thermique - Pas de contrôles périodiques des camions
4. POSTURES, EFFORTS ET MANUTENTIONS		
Situations dangereuses	Risques	Commentaires
5. Les efforts lourds		<ul style="list-style-type: none"> - Lors du transport des bombes dans les allées des directeurs : efforts de tirer des diables qui peuvent être aggraverés selon le type de revêtement de sol (cailloux) et la pente - Lors de la prise des bombes de gaz dans les camionnettes - Lors du transport et dépôt des camions dans caveaux : ports de charge



Analyse des risques Déparis

- ***Demande*** : Analyse des risques
- ***Contact*** : SIPPT-CPPT
- ***Méthode*** : réunion avec les travailleurs
- ***Outils*** : SOBANE – Déparis pour entreprise électrique
- ***Besoins*** : information, formation des travailleurs

Analyse des risques Déparis

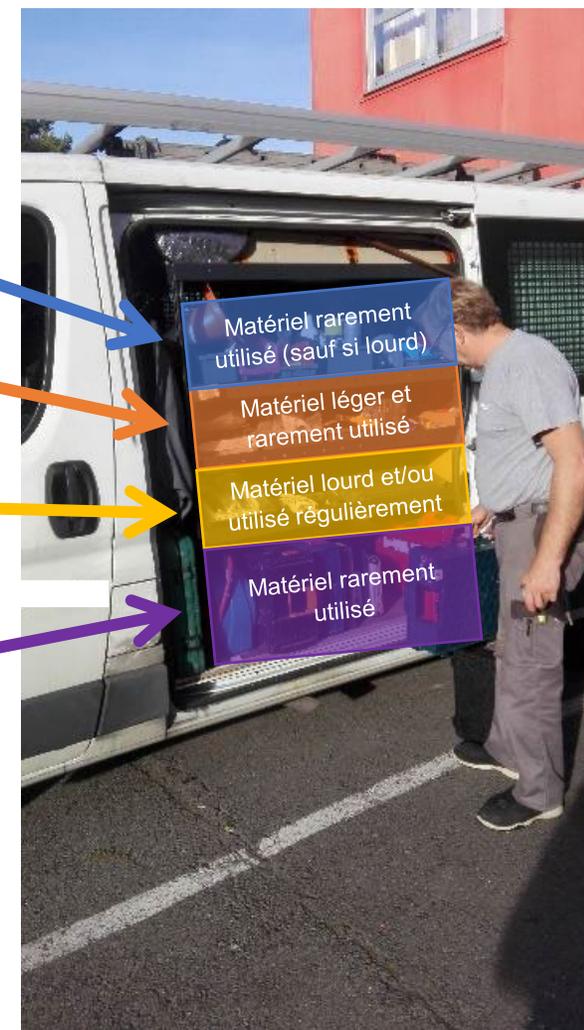
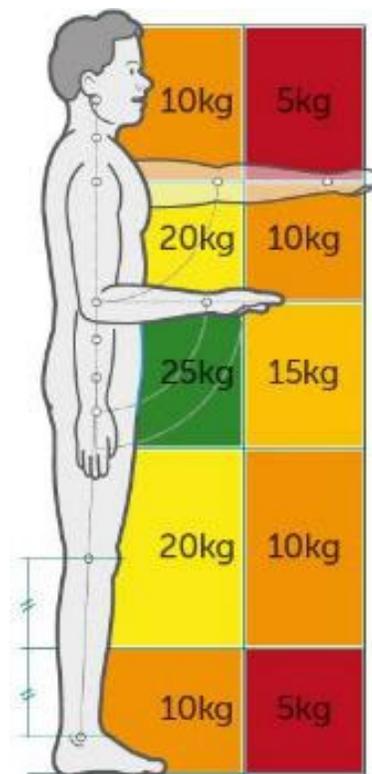
N°	Propositions
1	- Veiller à l'entretien régulier du hangar pour limiter la saleté.
2	- Une camionnette mériterait d'être complètement vidée et rangée afin de visualiser des réparations à faire et organiser les aménagements - Veiller à l'ordre et la propreté des véhicules
3	- Veiller à avoir toutes les informations nécessaires quant à la demande et aux besoins des clients avant les interventions et les fournir aux travailleurs. - Pour faciliter le transport des outils, fournir deux petits coffres à outils sur roulettes
4	- Rappeler aux travailleurs de mettre leurs EPI, surtout le casque sur la tête - Rappeler régulièrement les consignes de sécurité pour le travail en hauteur - Veiller à maintenir le chantier propre, organisé et sécurisé
5	- Veiller à ce que les échelles soient isolées. Eviter de placer les échelles en contact avec le chemin de câbles
9	- Veille à ce que les travailleurs utilisent les aides pour réduire les postures inconfortables et organisent le travail pour changer de positions régulièrement - Former les travailleurs à la prévention des troubles musculo squelettiques - Veiller à l'entretien et la conformité des aides au travail en hauteur.
10	- Fournir un chariot pour déplacer les batteries - Organiser des formations à la manutention et à la prévention des troubles musculo squelettiques adaptées au poste de travail - Réaliser une analyse ergonomique du poste
12	- Revoir le type de protections auditives et envisager de fournir des bouchons pré moulés pour réduire le bruit des machines (foreuses, ventilateur, air conditionné) tout en permettant d'entendre les collègues et de communiquer pendant le travail
16	- Rappeler aux travailleurs leurs responsabilités en tant que BA5
17	- Proposer des formations continues dans le domaine de l'électricité (fibres optiques, nouvelles technologies...) pour permettre un épanouissement personnel et garder la motivation

Reportez ici les appréciations générales des rubriques.
En coloriant la case en vert 🟢, en jaune 🟡 ou en rouge 🔴.

Situation de travail:		
1. Les locaux et zones de travail (atelier et magasin)	🟢	🟡
2. Les locaux et zones de travail (camionnette et chantier)	🟡	🟡
3. L'organisation du travail	🟢	🟡
4. Les accidents de travail	🟢	🟡
5. Les risques électriques	🟢	🟡
6. Les risques d'incendie	🟢	🟡
7. Les commandes et signaux	🟡	🟡
8. Le matériel de travail, les outils, les machines	🟢	🟡
9. Les positions de travail	🟡	🔴
10. Les efforts et les manutentions	🟡	🔴
11. L'éclairage	🟢	🟡
12. Le bruit	🟡	🔴
13. L'hygiène atmosphérique	🟢	🟡
14. Les ambiances thermiques	🟡	🟡
15. Les vibrations	🟢	🟡
16. L'autonomie et les responsabilités individuelles	🟢	🟡
17. Le contenu du travail	🟡	🔴
18. Les contraintes de temps	🟢	🟡
19. Les relations de travail au sein du personnel et avec la hiérarchie	🟢	🟡
20. L'environnement psychosocial	🟡	🟡

Aménagement véhicule

- **Demande** : Analyse des contraintes en ergonomie des postes de travail
- **Contact** : SIPPT
- **Objectif** : effectuer l'analyse des risques
- **Méthode** :
 - Analyse des risques > observations et discussions avec les travailleurs
- **Besoins** :
 - Aménagement habitacle
 - Formation : adaptation poste de conduite/entrée et sortie



Aménagement véhicule



Plus haut que les épaules : matériel rarement utilisé (sauf les objets lourds)

Epaules : matériel léger et de petit format

Taille : matériel lourd et utilisé régulièrement

Sous genoux : matériel rarement utilisé



Fabrication de palettes

- **Demande :**
 - ✓ Analyse du poste d'introduction de palettes dans la nouvelle ligne
 - ✓ Déterminer la hauteur de la plateforme
- **Origine:** CPMT (plaintes au niveau du dos et des épaules)
- **Observations :**
 - ✓ Bruit
 - ✓ Hauteur insertion élevée
 - ✓ Travail répétitif et cadence élevée
 - ✓ Poids des planches
 - ✓ Comparaison ancienne ligne
 - ✓ Organisation du travail / pause



Fabrication de palettes



- d'adapter la hauteur de la plateforme de sorte à ce que l'entrée du magasin soit située à une hauteur de poing, suivant les tables anthropométriques du DIN BELG 2005, pour les personnes âgées de 18 à 65 ans, cela correspond à :

	Population mixte (homme et femme)	Population d'hommes	Population de femmes
Mesure moyenne en mm	766	782	750

Figure 2 Recommandations de hauteurs de prises en fonction du poids de la charge

- Limiter la quantité de planche à prendre simultanément et la diminuer au fur et à mesure du remplissage du magasin.

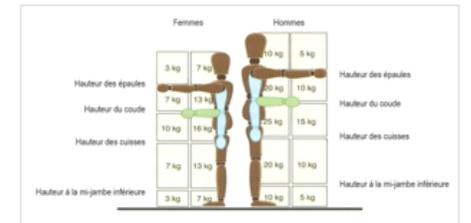


Figure 3 Recommandations de hauteurs de prises en fonction du poids de la charge

- Organiser les rotations du personnel sur la chaîne pour alterner le type de tâches/cadence

Avis sur localisation d'un équipement

Demande: optimiser l'emplacement de la poubelle jaune au niveau des plans de travail et des chariots

Méthodes :

- observations et discussions avec les travailleurs
- Évaluation des besoins et des déplacements et de l'encombrement

Propositions :

- Pieds mobiles
- Socle fixe dans espace dédié



Figure 2 Emplacement actuel des contenants sur plan de travail/étagère



Figure 5 Pied mobile pour déplacer les contenants



Figure 6 Emplacement des contenants et support sur les chariots à médicaments : observations



Demande de formations

Quelques critères importants pour la réussite :

- Contenu adapté à la demande, à la réalité de terrain
- Information/annonce claire de la formation aux participants
- Attention aux formations « alibis » : il faut d'autres actions (équipements, aménagements, organisation, ...)
- Libérer les participants de leurs obligations professionnelles
- Soigner l'organisation pratique (local, pauses café, ...)
- Susciter des « retours » de formation (satisfaction, demande d'aménagements, ...)

Formation prévention des TMS et manutention



- Avoir du bon sens : aménager l'environnement
- Adapter le matériel, les équipements
- Principes de prévention des TMS et de manutention de charges
- Hygiène de vie



Accompagnement sur le terrain



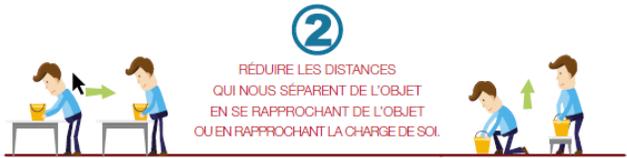
Formation activité physique



Manutention manuelle de charges

GESTES & POSTURES ADAPTÉS

5 PRINCIPES FONDAMENTAUX



CESTI asbl - Avenue Konrad Adenauer 8 - 1200 Bruxelles
Tél. 02 771 00 25 - commercial@cesti.be - www.cesti.be



Réalisation d'affiches

TRAVAILLER SUR ÉCRAN COMPORTE DES RISQUES :

- DOULEURS MUSCULAIRES ET ARTICULAIRES (TMS) AU NIVEAU DES BRAS ET DU DOS
- IRRITATIONS OCULAIRES
- MAUX DE TÊTE
- PROBLÈMES DE CIRCULATION

IL EST INDISPENSABLE DE RÉGLER SON POSTE DE TRAVAIL POUR ADOPTER UNE BONNE POSTURE DE TRAVAIL.

LORSQUE JE SUIS ASSIS(E) :

- 1** : "Ajuste la hauteur du siège pour avoir un angle de max 90° au niveau des genoux. La table doit être à la même hauteur que les coudes pliés à 90°. Au besoin j'utilise un repose-pied si la table n'est pas réglable."
- 2** : "La profondeur du siège est ajustée pour avoir un espace de 3 doigts entre le creux du genou et le bord de l'assise."
- 3** : "Je règle la hauteur du dossier pour avoir le soutien lombaire du dossier au niveau de mon creux lombaire."
- 4** : "Si j'y a un mécanisme actif de bascule du siège, je le règle en fonction de mon poids."
- 5** : "Mes coudes forment un angle de 90° et sont posés sur la table ou sur les accoudoirs, pliés dans le prolongement de la table."
- 6** : "Mon doigt est face à moi...
• Le bord supérieur à hauteur des yeux.
• A une distance d'un bras."
- 7** : "Mon clavier est placé devant moi à une distance de 15 cm, je baisse les petites pattes et place ma souris à côté du clavier dans l'axe de l'épaule."

CESTI asbl - Avenue Konrad Adenauer 8 - 1200 Bruxelles
Tél. 02 771 00 25 - commercial@cesti.be - www.cesti.be



PRÉVENIR LES CHUTES CAUSÉES PAR LES GLISSADES ET LES TRÉBUCHEMENTS

- ABORDS ET ENTRÉE** : Marque de lumière. Utilisez une lampe de poche.
- Sol glissant** : Posez les pieds bien à plat sur le sol en les orientant vers l'extérieur.
- PORTER DES CHAUSSURES ADAPTÉES** : plates avec semelles antidérapantes.
- Marches peu visibles** : Ralentissez et regardez où vous allez.
- CUISINE ET SALLE DE BAIN** : Les câbles à terre. Gardez à l'œil.
- Allées mal entretenues** : Restez vigilants.
- ESCALIERS** : Escalier encombré. Ayez une vue dégagée sur les marches et pas de transport de gros cartons.
- Perte d'équilibre** : Tenez-vous à la rampe.
- 1/3** : des accidents de travail sont dus aux chutes/glissades au sein de l'ASD en Province de Luxembourg!
- Trop de savon qui rend le sol glissant** : Dosez correctement le produit.
- Pièges au trébuchement** : Prudence.
- De l'eau par terre** : Commencez par le fond de la pièce vers l'entrée pour éviter de marcher sur le sol glissant.



Pour conclure







CESI asbl
Bien-être au travail

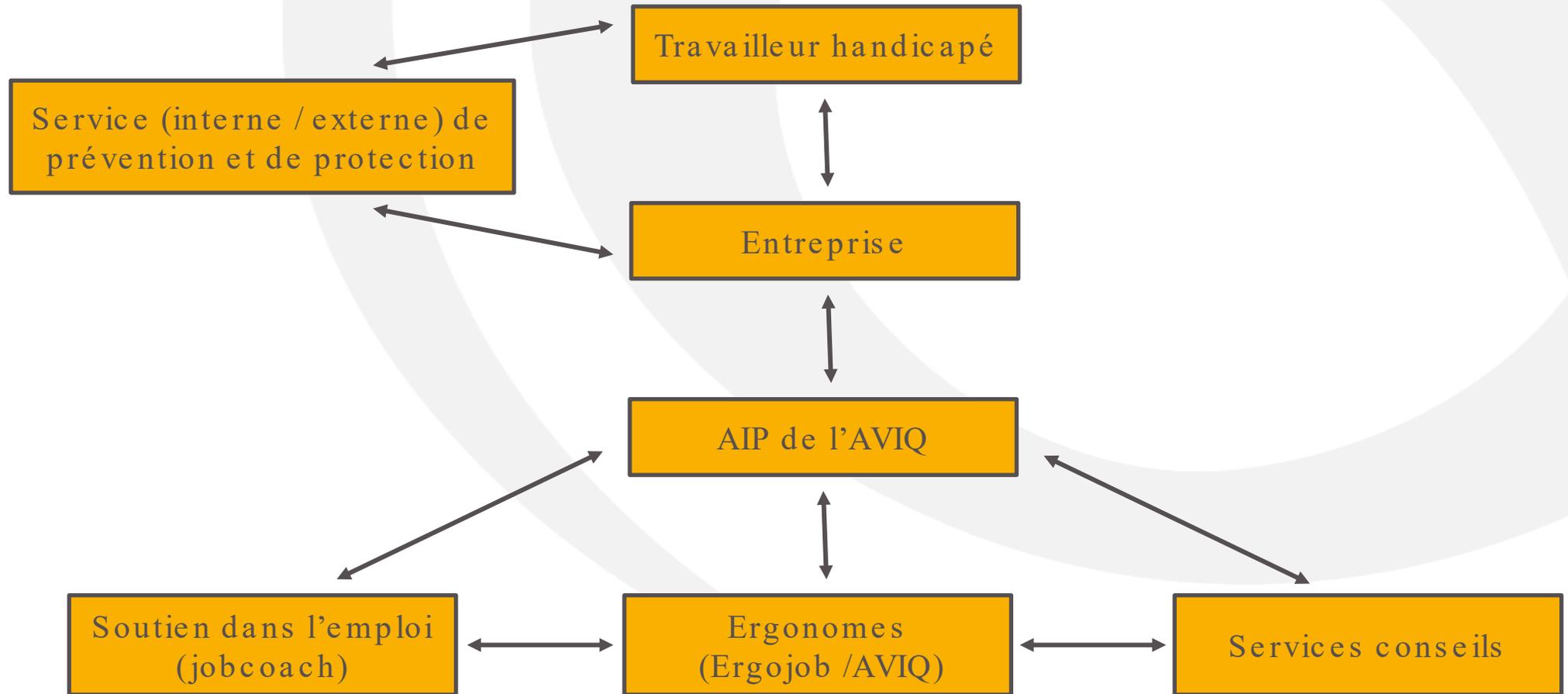
Contactez-nous au 02 771
00 25
gestiondesrisques@cesi.be
commercial@cesi.be



Exemples d'interventions ergonomiques pour des personnes en situation de handicap

Christelle DUFOUR – Ergonome AVIQ

Qui peut envisager des ajustements des situations de travail ?



Valeurs ajoutées de l'intervention d'un ergonome

📍 Méthodologies :

- Analyse des tâches et des activités
- Observations sur le terrain
- Entretiens avec l'ensemble des acteurs concernés par la problématique
- Travail pluridisciplinaire – mettre en lien les professionnels (conseiller en prévention, médecin du travail, AIP, médecin de l'AVIQA, SC)
- Recherches de fournisseurs et réalisation de tests
- Réalisation d'analyses « conseils »



Collaboration entre l'ergonome et le médecin du travail

- En amont
 - Si le CPMT connaît l'AVIQ → impulsion – informations aux travailleurs des services de l'AVIQ
 - Visite pré-reprise, reprise: pistes de solutions apportées par l'AVIQ (connaissance du handicap) en collaboration avec le CPMT
- En aval
 - Donne son avis sur le matériel testé
 - Evaluation dans le temps, la santé du travailleur et l'efficacité de l'adaptation du poste
- Au moment de la création du plan de réintégration (parcours de réintégration)





Exemples d'intervention

Contexte

❖ Travailleur

- 📍 Fonction de cuisinier de collectivité au sein d'un grand hôpital
- 📍 Homme, 40 ans
- 📍 Ancienneté : plus de 14 ans (CDI)
- 📍 En incapacité de travail depuis 2012
- 📍 Souffre de difficultés des suites d'un accident cérébral en 2012
- 📍 Avant l'accident cérébral: poste polyvalent de cuisinier-promotion envisagé de chef de cuisine
- 📍 Réside dans un service de logement supervisé. Encadrement nécessaire dans sa vie quotidienne, aide dans les démarches et accompagnement dans son projet de retour au travail

Contexte

❖ Travailleur

- 📍 Difficultés de mémorisation – mémoire à court terme déficiente
- 📍 Lenteur dans les déplacements, manque de stabilité, d'équilibre (jambe gauche)
- 📍 Conseils de réorganisation au niveau des tâches

Contexte

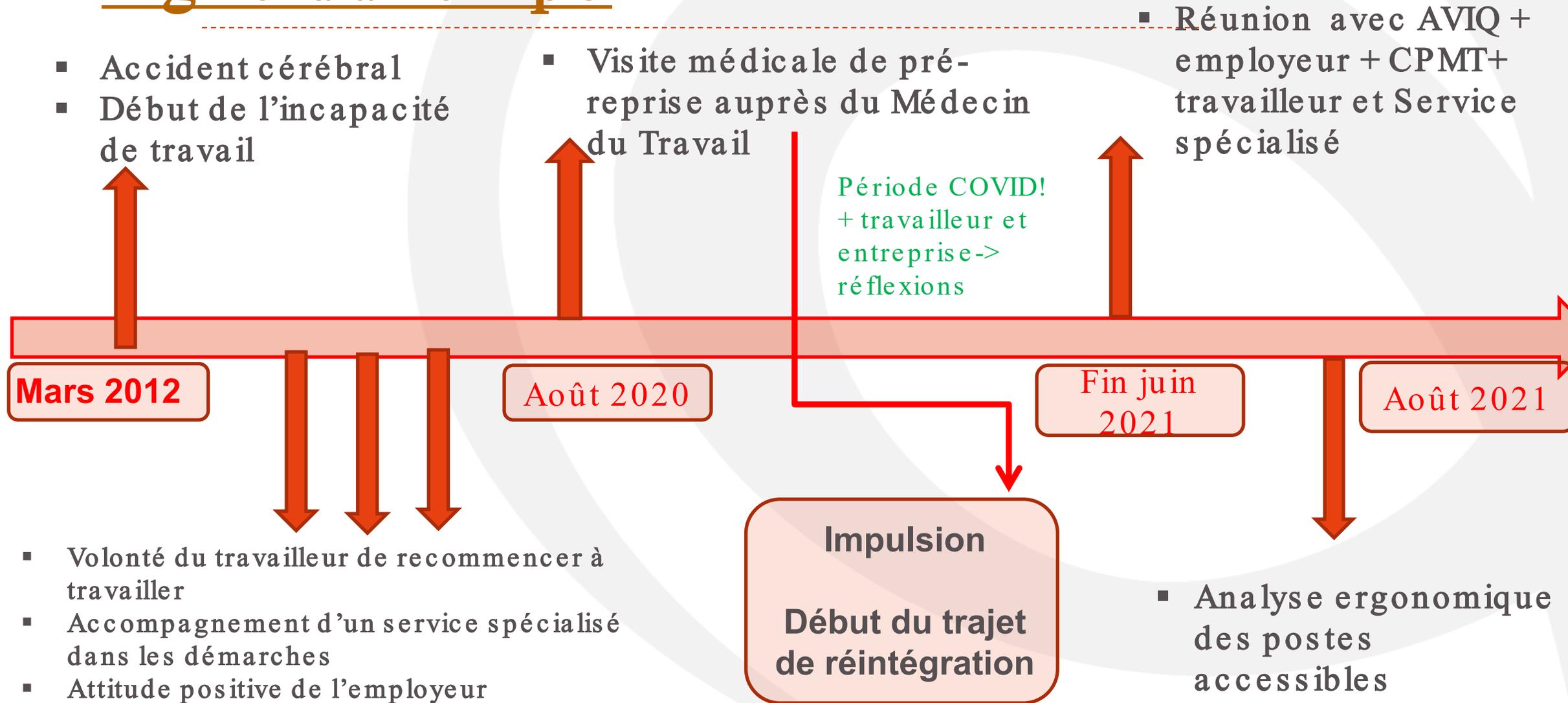
❖ Le médecin du travail

- Formulaire d'évaluation de réintégration :

Inapte définitif au poste de cuisinier, peut effectuer des tâches en fonction de ses capacités résiduelles :

- Tâches répétitives clairement décrites mais pas de tâches changeantes demandant un travail de mémoire à court terme.
- Pas de port de charge de plus de 5kg.

■ Ligne du temps



■ Trajet de réintégration

📍 Processus :

- Réunions avec les acteurs concernés par la problématique dans le but :
 - Identifier la demande et les attentes des différents acteurs
 - Identifier les aides éventuelles de l'AVIQ
 - Analyser les besoins et désirs du travailleur
 - Réfléchir sur une réorientation au sein de l'entreprise
 - Proposer des mesures organisationnelles /matérielles
- Analyse du futur environnement de travail du travailleur par l'ergonome de l'AVIQ
- Mise en place des ajustements (matériels & organisationnels)
- Reprise

■ Trajet de réintégration

📍 Constat du Médecin du Travail :

○ Pour que le travailleur réintègre son poste de travail :

→ Mettre en place des aménagements tant organisationnels que matériels

→ Revoir le poste de travail dans sa globalité

📍 Les ≠ intervenants :

○ Max , le travailleur

○ CP Médecin du Travail SEPPT

○ Ergonome AViQ

○ Agent d'Intégration Professionnelle (AIP) AViQ

○ Médecin de l'AViQ

○ CP SIPPT C.H.U.

○ DRH C.H.U.

■ Trajet de réintégration

❖ Rôles des intervenants :

Intervenants	Rôles
Travailleur (MAX)	Déterminé à reprendre le travail
Responsable de MAX	Connaissance des compétences et de l'expertise de MAX (avant l'accident)
CP Médecin du travail SEPP	Mettre du lien et impulser
Ergonome AVIQ	Analyser la situation de travail au regard du handicap
Agent d'intégration prof AVIQ	Analyser l'impact des mesures organisationnelles pour évoluer un % d'intervention

■ Trajet de réintégration

❖ Rôles des intervenants :

Intervenants	Rôles
Médecin AVIQ	Validation car critères d'admissibilité facilitée étaient présents (décision validée délivrée par SPF Sécurité Sociale) Sur base des documents médicaux – protocoles (examen médical)
CP du SIPP	Aide dans la mise en place des ajustements
DRH	Connaissance des postes disponibles, et des compétences nécessaires

■ Trajet de réintégration : rôle des intervenants

Médecin du Travail :

○ Visite de pré-reprise :

- **INFORMATION** auprès du travailleur, DRH, CP SIPPT, etc. Car connaissance du rôle et des actions de l'AViQ
- **IMPULSION et MISE EN RELATION**



■ Intervention



❖ Analyse

- 📍 Présence et échanges avec le travailleur
- 📍 Collaboration du responsable de service, des RH des collègues, ...
- 📍 Passage en revue des tâches à réaliser et des difficultés présentes
- 📍 Collaboration du Médecin de l'AVIQ
- 📍 Collaboration avec le CPMT du SEPP

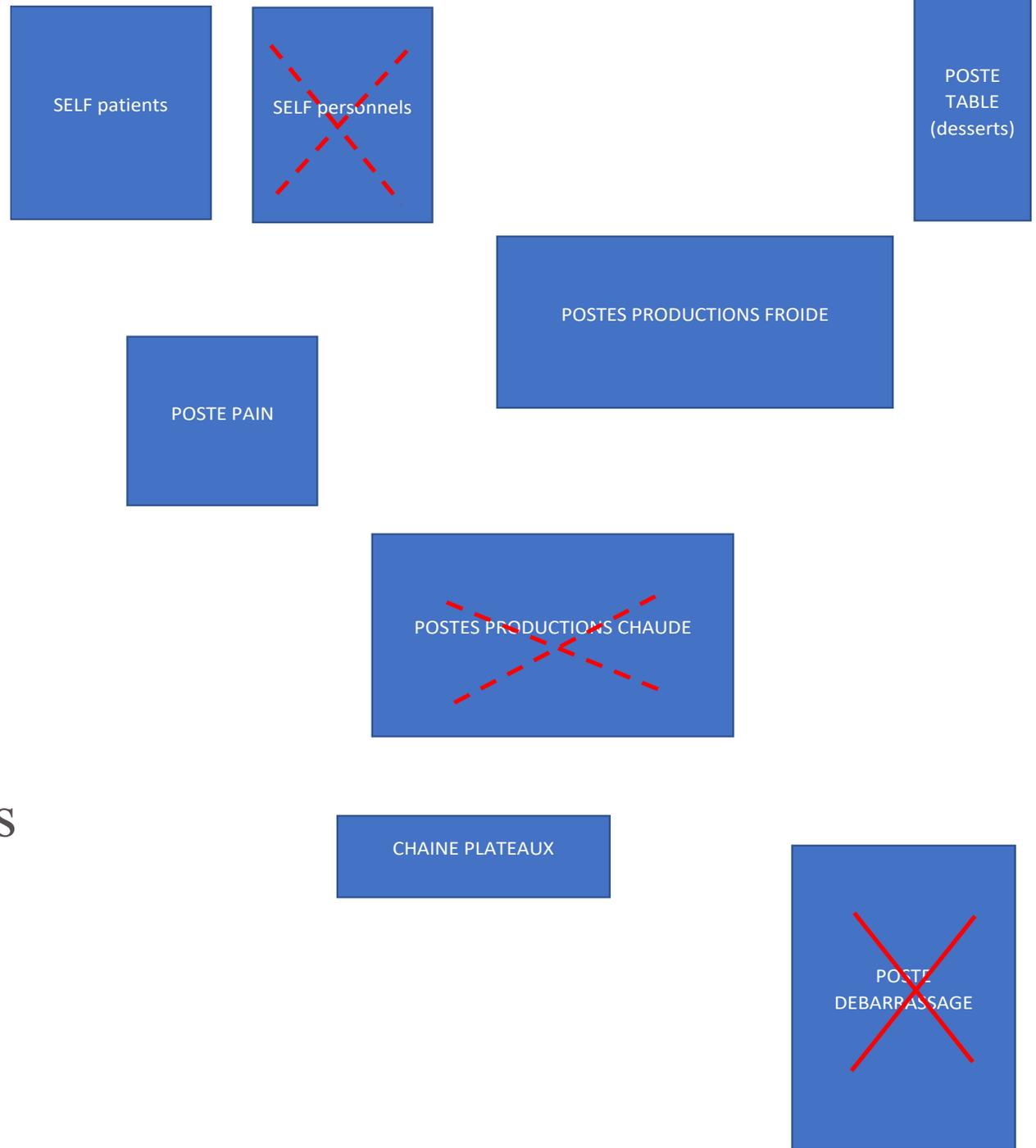


■ Demande

❖ Étude de poste --> envisager un travail adapté

La cuisine se divise en plusieurs postes:

- Suppression de certaines activités (---)
- Analyse des postes restants



■ Demande

❖ Étude de poste --> envisager un travail adapté

Une analyse ergonomique détaillée des postes restants a été réalisée permettant de mettre en évidence les points permissifs et les points restrictifs de l'activité.

■ Demande

❖ Étude de poste --> envisager un travail adapté

- Echange/communication avec le CPMT tout au long de l'analyse → permettre de répondre au mieux aux besoins et capacités résiduelles du travailleur en rapport avec les activités de travail
- Proposer un aménagement d'une activité (position statique prolongé) devant le poste de travail – « chaine plateaux » → envisager un siège haut assis/debout réglable

■ Résultats

Ensuite, en tenant compte des recommandations, identifier les activités réalisables par le travailleur et celles à proscrire.

- Une reprise à ½ temps médicale est envisagée en prenant en compte les recommandations du CPMT et les activités identifiées pour les différents postes de travail.
- Mise en place d'un « stage découverte AVIQ » afin de favoriser le retour au travail dans les meilleures conditions :

Le travailleur → S'approprier aux nouvelles tâches

L'employeur → Réorganiser le service autour du travailleur



Exemples d'intervention

Contexte

❖ Travailleur

- 📍 Fonction d'aide géomètre – travail de terrain et de bureau
- 📍 Entreprise: PME - Géomètres
- 📍 Homme, 52 ans
- 📍 Ancienneté : 3 ans (CDI)
- 📍 Travail à temps plein
- 📍 Poste de travail mixte : 2 écrans + terrain pour les mesures
- 📍 Souffre de difficultés visuelles – baisse de l'acuité et du champ visuel- déficience visuelle avec majoration au niveau de l'œil droit (nécessité de prendre de la distance avec l'objet à regarder)

Contexte

❖ Travailleur

- 🕒 Déficience visuelle – adaptations nécessaires → matériels spécifiques
- 🕒 Personne très discrète, se débrouille, mise en place de stratégies pour palier aux difficultés.. → fatigue importante et maux de tête, ...
- 🕒 Conseils de réorganisation au niveau des tâches et utilisation du matériels spécifiques

Contexte

❖ Tâches

- 📍 50% → terrain pour réaliser les prises de mesures avec du matériel spécifiques (mesures et enregistrements)
- 📍 50% → administratif: rapports de visites, vérifications des cartes, plans, création de documents,...

Demande

❖ Origine

Qui ?

- Impulsion: AIP – Agent d'intégration professionnelle AVIQ- visite mise en place des aides à l'emploi et évaluation de la situation du travailleur
- Discussion avec le travailleur, l'employeur (PME), l'AIP → envisage les difficultés rencontrées pendant les activités → échange avec l'ergonome AVIQ
- Service conseils : envisager des essais de matériel au poste de travail

Demande

❖ Difficultés rencontrées par le travailleur

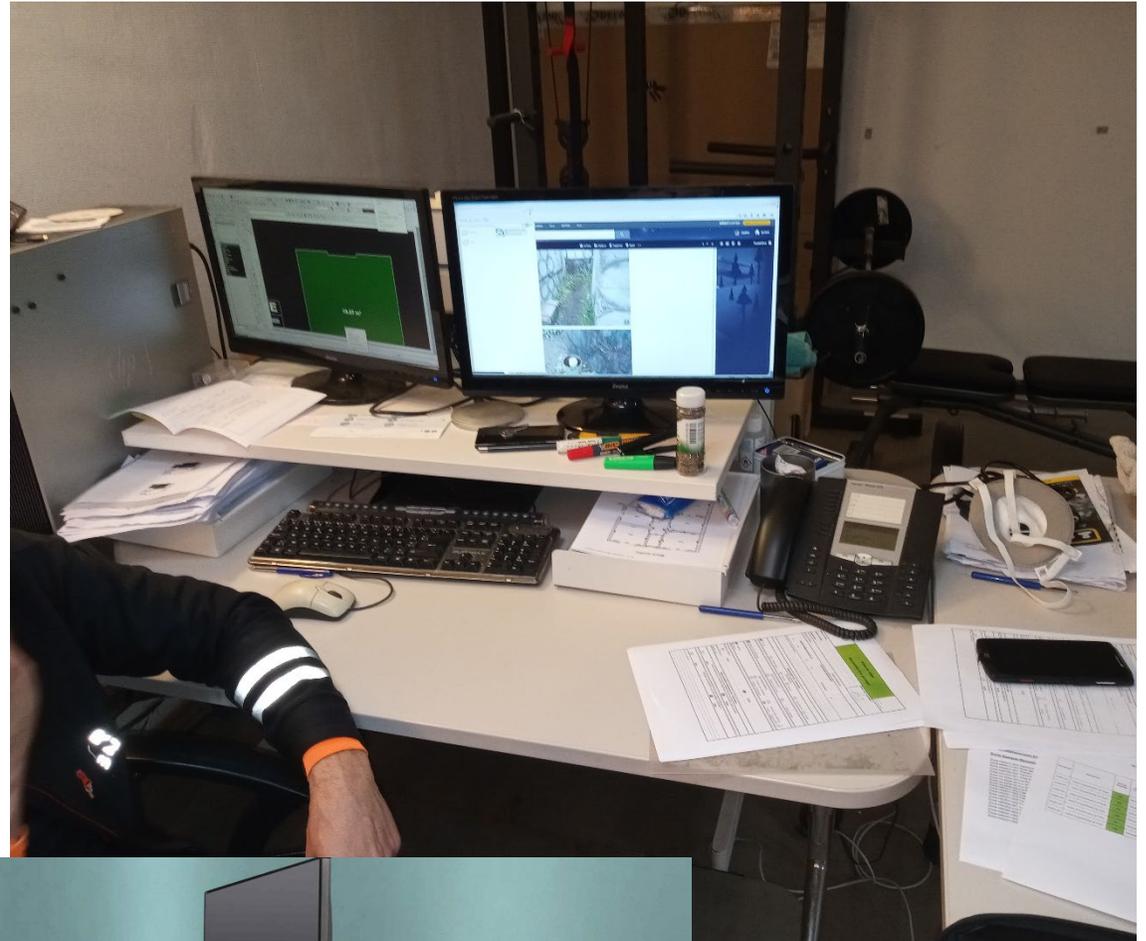
- 📍 Une déficience visuelle bilatérale, majorée à l'œil droit et fonctionnelle avec une correction à l'œil gauche.
- 📍 Capable de lire des documents papiers ou numériques si taille police est de 14 → fatigue visuelle présente
- 📍 Consultation de documents, cartes, plans imprimés en taille A4 → difficultés
- 📍 Douleurs haut du dos et cervicales → positionnement face à ses écrans de visualisation.
- 📍 Difficultés pour visualiser les outils spécifiques à son activité de travail → apprentissage / mémorisation des données

Analyse

❖ Le poste de travail avec écrans de visualisation

📍 2 écrans 23" - nécessaires à la fonction de recherche /analyse des plans et cartes des territoires

→ Envisager de disposer 2 écrans 26" + bras de support écrans mobile pour disposer les écrans selon les besoins



Analyse

❖ La gestion de documents papiers (plans/cartes...)

- Système d'exploitation (actuellement Windows XP)

→ Recommandation:

Version plus récente pour bénéficier des paramètres d'accessibilités



Analyse

❖ La gestion de documents papiers (plans/cartes...)

- 📍 Essais d'aides technologiques au poste de travail → Service conseils de AVIQ (CRETH) pour la mise à l'essai et le prêt des outils pour améliorer la lecture des documents.

→ **Recommandation:**

Une vidéo loupe portable 10 pouces (Optelec)



Analyse

❖ Utilisation des outils spécifiques à la fonction

- Programmation des outils et lecture des données étaient compliquées → des stratégies d'adaptation sont mises en place → fatigue-stress

Essais en situation, sur le terrain d'une vidéo loupe compact 4,3 pouces pour améliorer la lecture / programmation et sauvegarde des informations à utiliser lors de la rédaction des rapports d'analyse



Analyse

❖ La gestion de documents papiers (plans/cartes...)

- 📍 Essais d'aides technologiques au poste de travail → Service conseils de AVIQ pour la mise à l'essai et le prêt des outils

Recommandation:

Une vidéo loupe portable 4,3
pouces compact +HD (Optelect)



Agrandissement de 2,8 fois à 11 fois + 4
combinaisons de contrastes différentes

Résultats

- Rapport et résultats communiqués à l'employeur et travailleur + CPMT
- Financement par l'AVIQ de la globalité du matériel adapté en raison du handicap du travailleur
- Démarche de l'employeur vers les fournisseurs pour l'achat → souvent lenteur dans les actions qui suivent
- But est que le travailleur puisse fonctionner avec plus d'efficacité et dans des meilleures conditions

Merci de votre attention



Journée de retrouvailles BES



Analyse ergonomique d'une salle de contrôle

3 juin 2022

Marie De Bont
Conseillère en prévention
ergonome, Eur. Erg.



La demande

- Client actif dans le secteur des gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé.
- Site avec des activités de production et de distribution des gaz industriels.
- Souhait: analyse ergonomique de la salle de contrôle de l'usine.
- Objectif final : réactualiser le local et proposer un nouvel aménagement éventuel de l'espace de travail.



Démarche proposée

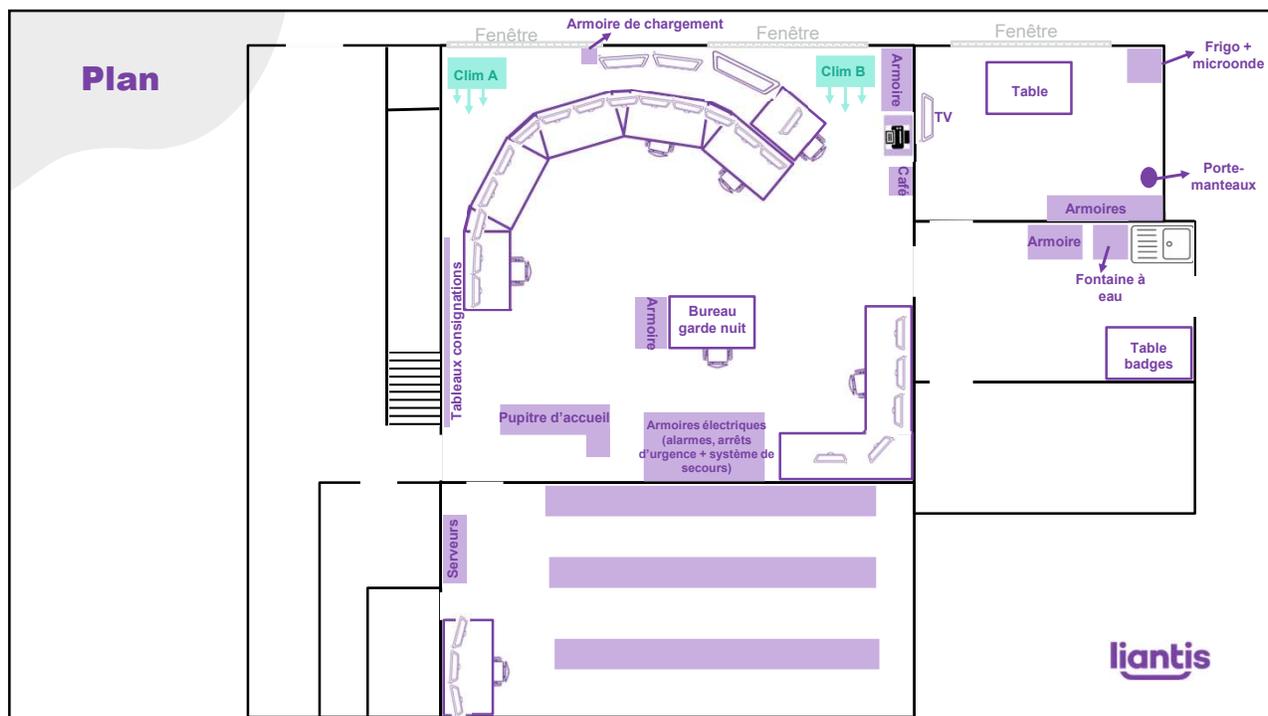
1. Première observation des postes et de la zone de travail concernée (octobre 2021).
2. Présentation de la méthode en entreprise et définition des modalités pratiques d'intervention suivant les besoins (fait lors d'une réunion virtuelle).
3. Préparation et adaptation de l'outil de dépistage sur base des échanges et des observations et photos préalablement réalisées.
4. Réalisation du groupe de travail Déparis (février 2022).
5. Observation approfondie du travail aux postes concernés sur base des premières suggestions émises lors du Déparis et avec la participations des travailleurs présents en salle de contrôle. Réalisation d'une esquisse de plan d'aménagement du local de travail. Réflexion sur des pistes d'améliorations potentielles (mars 2022).
6. Réalisation d'un second groupe de travail pour une discussion sur la synthèse des observations et suggestions réalisées. Derniers ajustements suivant le retour des opérateurs (à planifier).
7. Remise d'un rapport de synthèse avec des propositions d'amélioration concrètes formulées lors des groupes de travail et des observations réalisées au préalable.

liantis

Premières observations



liantis



Déparis

3 aspects des situations de travail abordées sont ressortis comme particulièrement insatisfaisants

- **Les locaux et zones de travail**

- Le local est vétuste et les équipements sont à repenser de manière à mieux correspondre aux besoins actuels des opérateurs.
- La dimension du local est a priori bonne pour une salle de contrôle mais différentes fonctions y cohabitent ce qui rend la situation plus difficile car chacune a ses spécificités et besoins. Il a donc été suggéré par les opérateurs de repenser les locaux en 4 grands pôles (pilotage site, consignation, instrumentation, gestion sous-traitants) distincts mais qui communiquent entre eux. L'emplacement actuel de la salle de contrôle par rapport au reste du site ne serait pas à modifier.

- **L'organisation du travail**

- La concentration sur le travail est par moment difficile car il y a du monde dans le local et que la multitude des tâches à réalisées en même temps peut être stressante. Les appels téléphoniques sont également dérangent car toutes les lignes sont déviées à la salle de contrôle si l'interlocuteur appelé ne répond pas. Il a été suggéré par les opérateurs de modifier l'accès au site et de mieux renseigner les accès aux différentes zones du site pour ne pas systématiquement déranger la salle de contrôle.

Synthèse déparis	Salle de contrôle
1. Les locaux et les zones de travail	☹️
2. L'organisation du travail	☹️
3. Les accidents de travail	☹️
4. La sécurité des biens et des personnes	☹️
5. Les commandes et signaux	☹️
6. Le matériel informatique	☹️
7. Les logiciels	☹️
8. Les positions de travail	☹️
9. Les efforts et les manutentions	☹️
10. L'éclairage	☹️
11. Le bruit et les ambiances thermiques	☹️
12. L'hygiène atmosphérique	☹️
13. L'autonomie et les responsabilités individuelles	☹️
14. Le contenu du travail	☹️
15. Les contraintes de temps	☹️
16. Les relations de travail au sein du personnel et avec la hiérarchie	☹️
17. L'environnement psychosocial	☹️

Déparis

3 aspects des situations de travail abordées sont ressortis comme particulièrement insatisfaisants

- **L'éclairage**
 - L'éclairage du local est à revoir intégralement. Il n'y a plus de nécessité de regarder par la fenêtre mais les opérateurs ne souhaitent toutefois pas travailler dans un local aveugle. Le positionnement des écrans sera à étudier et revoir en tenant compte du fait que le local est exposé plein ouest.

Synthèse déparis	Salle de contrôle
1. Les locaux et les zones de travail	⊖
2. L'organisation du travail	⊖
3. Les accidents de travail	⊖
4. La sécurité des biens et des personnes	⊖
5. Les commandes et signaux	⊖
6. Le matériel informatique	⊖
7. Les logiciels	⊖
8. Les positions de travail	⊖
9. Les efforts et les manutentions	⊖
10. L'éclairage	⊖
11. Le bruit et les ambiances thermiques	⊖
12. L'hygiène atmosphérique	⊖
13. L'autonomie et les responsabilités individuelles	⊖
14. Le contenu du travail	⊖
15. Les contraintes de temps	⊖
16. Les relations de travail au sein du personnel et avec la hiérarchie	⊖
17. L'environnement psychosocial	⊖

liantis

Observations complémentaires

Accueil visiteurs externes et sous-traitants

- La délivrance des permis de travail et les formations sécurité se font généralement le matin. Le rush a généralement lieu entre 7h et 8h et entre 15h et 16h. Le reste du temps c'est plus calme.
- Les permis de travail sont actuellement sous format papier et sont délivrés pour des périodes plus ou moins longues (quelques heures à quelques jours). Ils sont préparés dans les bureaux. La version informatique est en cours d'adaptation. Les documents sont préremplis par la firme externe qui vient travailler sur le site.
- La vidéo de formation sécurité est parfois communiquée par mail et il y a un quiz qui permet de valider la compréhension des consignes. Aussi non il y a un écran qui permet de faire visionner la vidéo sur place. Elle est placée dans un local à part car c'est bruyant.
- Des détecteurs d'oxygène sont donnés lors de la délivrance des permis. L'armoire de chargement se situe actuellement derrière les pupitre ce qui n'est pas pratique en terme d'accès.



liantis

Observations complémentaires

Consignations

- Quand des travaux sont prévus avec des firmes externes, il y a parfois des consignations à faire avant (les permis ne sont pas délivrés tant que ce n'est pas fait).
- La liste de ce qui doit être consigné est regroupée dans une farde. Il y a également en tableau qui reprend les différents kits (boîte avec cadenas) et ce à quoi ils sont attribués.
- C'est la production qui s'occupe des consignations et qui gère les documents associés, mais il peut arriver que les personnes des services soient appelées en renfort quand ils ne savent pas le faire (sous les instructions de la production).



liantis

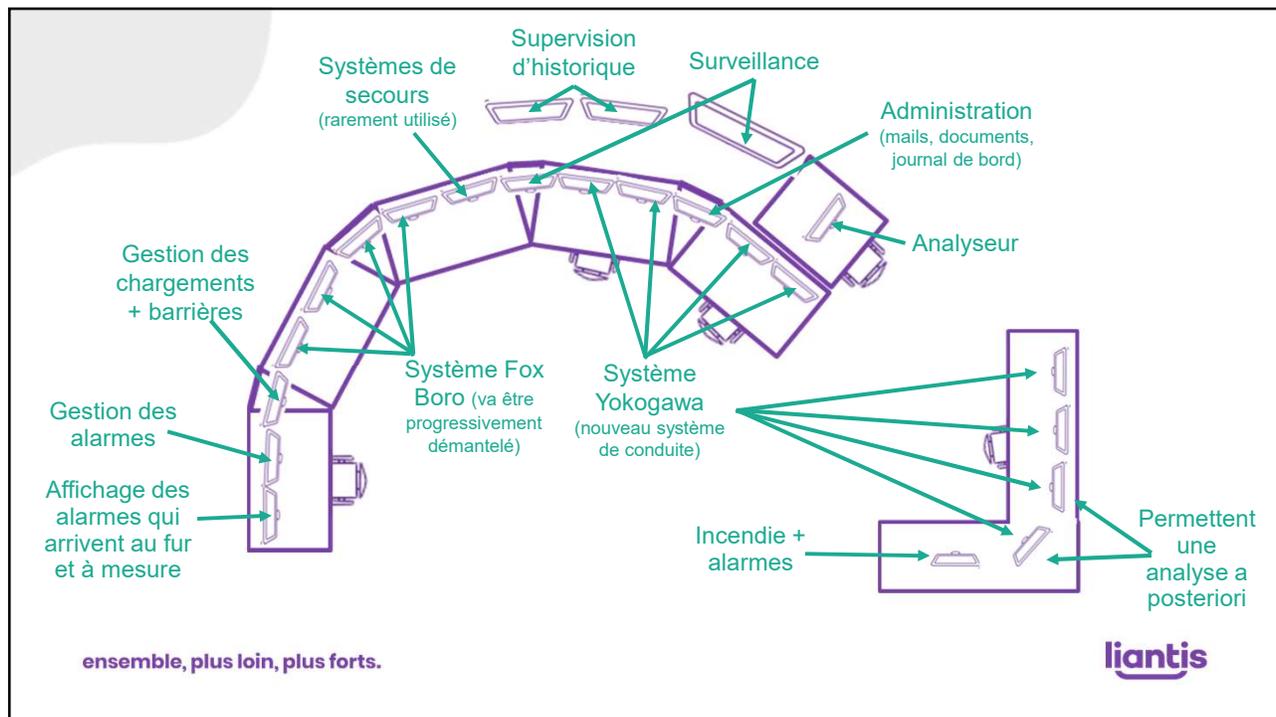
Observations complémentaires

Pilotage du site



- Le site est piloté informatiquement. La salle est équipée de 5 pupitres d'ancienne génération d'une hauteur fixe et un plan incliné accueillant des anciens claviers qui ne sont plus utilisés.
- Sur les pupitres sont disposés 14 écrans. Auxquels s'ajoutent 3 écrans suspendus pour la surveillance vidéo.
- Un autre plan de travail a également été installé dans un coin de la pièce et accueille 5 écrans.
- Le pilotage du site se fait via un système qui en cours de remplacement. Il y a donc deux systèmes utilisés conjointement. À terme, l'ancien système sera démantelé et 4 écrans devraient disparaître (prévu pour fin 2022).
- 3 sièges avec dossier et profondeur d'assise fixe sont disponibles. Ils ont tous les accoudoirs abimés en raison de l'épaisseur des pupitres. Il y a également 1 vieux siège peu réglable et un siège classique non réglable.
- Il y énormément de claviers sur les plans de travail. Il y a notamment 3 claviers pour le pilotage du nouveau système mais ils utilisent généralement des claviers normaux.

liantis



Observations complémentaires

Pilotage du site



- L'éclairage est réalisé à l'aide de luminaires basse luminance. Certains luminaires ont été débranchés car ils sont jugés trop lumineux. Il y a également deux grandes fenêtres équipées de stores à lamelles verticales.
- Les opérateurs sont organisés en 2 pauses. L'astreinte 1 (7h-15h30) est responsable de la salle de commande. Si il ne se passe rien, il retourne dans son service (ex. service électricité). L'astreinte 2 (13h30-18h) va faire son tour sur le site, prend connaissance des consignes qui viennent du siège et prépare la nuit. C'est lui qui est rappelable en cas de problème la nuit. La nuit il y a un gardien d'une société externe qui prend le relais. Il surveille que tout se passe bien sur le site et il gère les alarmes. Suivant le type d'alarme déclenchée, il va prévenir différentes personnes. La salle de contrôle peut donc rester vide pendant longtemps si tout se passe bien.
- Les opérateurs d'astreinte vont et viennent entre le site et la salle de contrôle. Il n'y a pour le moment pas de vestiaire pour y déposer leurs équipements. Seul un porte-manteau est disponible dans le local à l'entrée.

Observations complémentaires

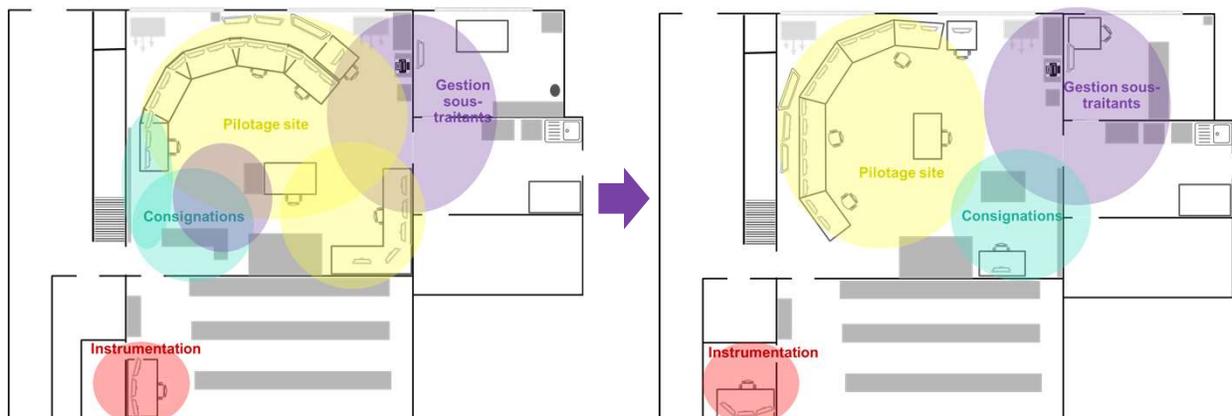
Instrumentation

- L'instrumentation se fait sur un bureau placé dans la sous-station électrique car elle doit se faire à proximité des serveurs et des autres installations de pilotage. Il n'y a donc pas de local spécifiquement dédié à cette tâche.
- C'est problématique en raison du système d'extinction automatique en cas d'incendie du local. En effet, il s'agit de la diffusion d'un gaz inerte (argon) ce qui entraîne une diminution de la teneur d'oxygène de l'air. Le système est donc désactivé lors des configurations / instrumentations mais cela peut durer une journée comme une semaine.
- Pour la configuration, il y a actuellement 3 écrans. 2 pour le nouveau système et 1 pour l'ancien système (qui va disparaître à terme). Ils utilisent aussi beaucoup de documents.



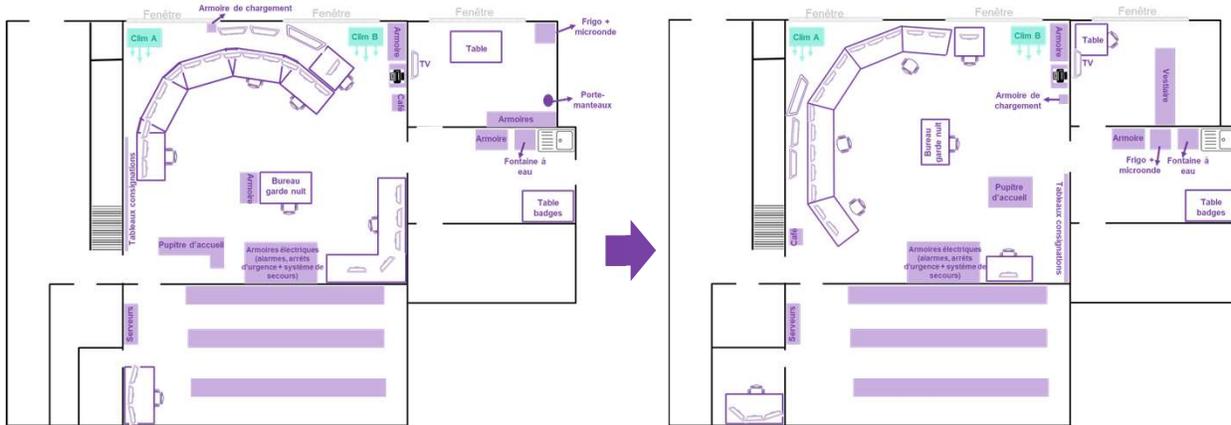
liantis

Premières suggestions

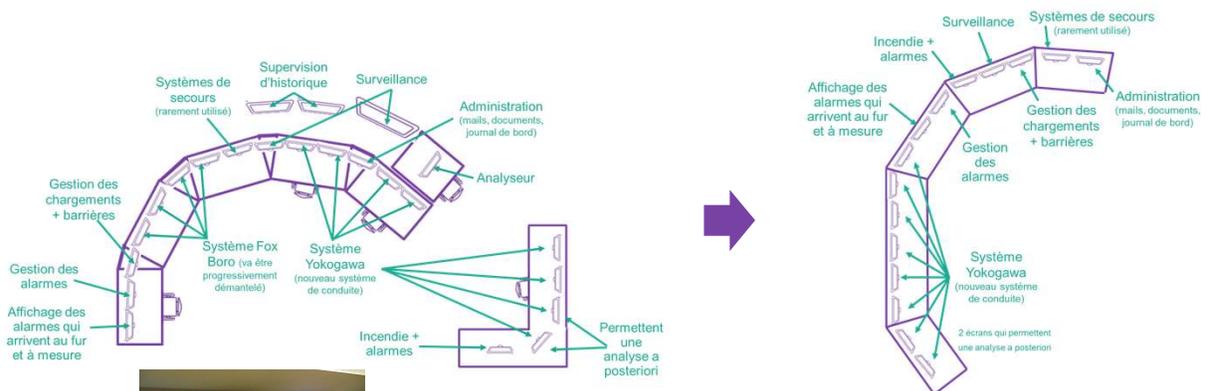


liantis

Premières suggestions



Premières suggestions



Premières suggestions

Mais pourquoi pas partir sur un projet beaucoup plus large ...



Prochaines étapes

- Prévoir une réunion avec les opérateurs et les responsables pour valider les premières propositions.
- Affiner le projet pour arriver à une proposition définitive.
- Remettre un rapport détaillé des observations et propositions.
- Eventuellement faire les premières démarches auprès de firmes spécialisées dans l'aménagement de salles de contrôle et accompagner le client dans le choix final.



**Questions ou
remarques?**

liantis

DOSSIER

EXOSQUEULETTES

SOMMAIRE DU DOSSIER

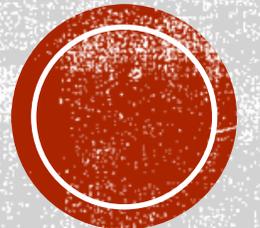


LES EXOSQUEULETTES

1

Avantages vs inconvénients

Gaetan Dusollier, *Eur. Erg.*
Conseiller en Prévention Ergonome



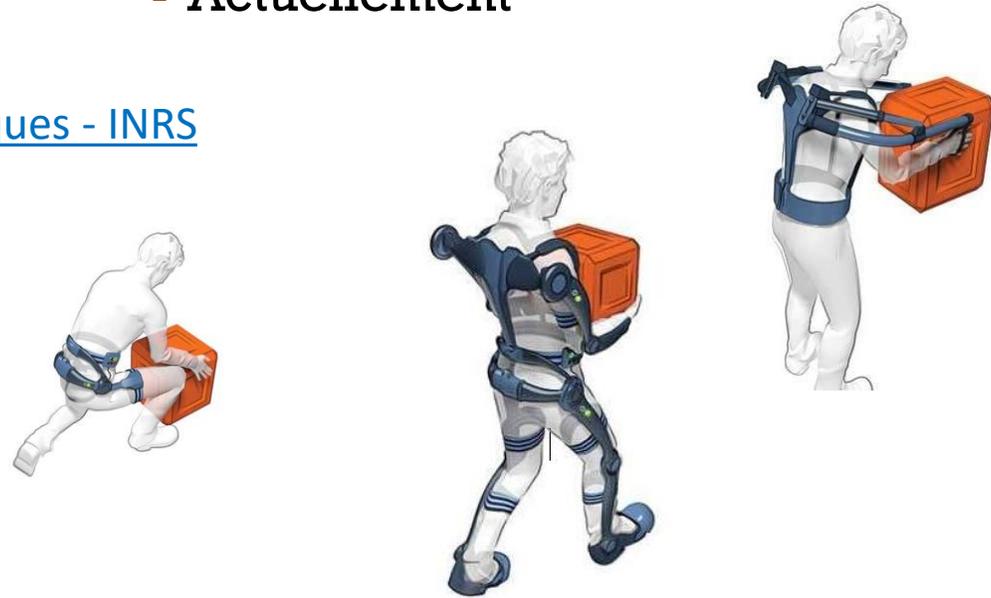
ÉVOLUTION DU TRAVAIL : 1980 - 2021

- Avant

[Exosquelettes. Ce qu'il faut retenir - Risques - INRS](#)



- Actuellement



QUE DOIT-ON FAIRE ?

Exosquelettes au travail : Comment s'y préparer ?

Vidéo Animation



Exosquelettes au travail :
comment s'y préparer ?

[Exosquelettes au travail : comment s'y préparer ?](#)





Entreprises de toutes tailles, tous secteurs



Manutention

e.g.: Graham et al., 2009
Theurel et al., 2018



Charge Physique
Prévention TMS

de Looze et al., 2016



Pas d'aménagement
Pas d'automatisation

Fox & Kotbella, 2018
Gibbs, 2016



Postures contraignantes

e.g.: Urley & Fathallah 2013
Bosh et al., 2016

APPROCHE INDISPENSABLE...

- Analyser préalable du travail
 - De quoi parle-t-on ?
 - Comment agir efficacement ? TMS ?
 - Court
 - Moyen
 - Long terme
- Exosquelettes, est-il la solution ?
 - Ne peut-on pas éliminer les problèmes à la source ?
 - Formation
 - Aménagement
 - Organisation
 - Analyser la démarche de prévention collective
- Les technologies d'assistance physique peuvent-elles convenir comme moyen de prévention individuelle ?
- ...

Exosquelettes au travail : 6 points de vigilance

Les exosquelettes peuvent soulager les opérateurs mais... leur usage n'est pas sans risque.





Exosquelette "Dos"

Réduction des efforts des muscles du dos



Adéquation entre les demandes de la tâche (posture et charge) et la conception de l'exo

Stratégie et contrôle postural?



Exosquelette "MS"

Réduction de l'activité des muscles fléchisseurs de l'épaule



CSA ?



Impact sur la posture et conséquences pour les lombalgies?



Perspectives



Conséquences posturales?
Contrôle du mvt ?

Cinématique articulaire ?



Adaptations chroniques ?

Exo DOS

*Assistance au
redressement du tronc*

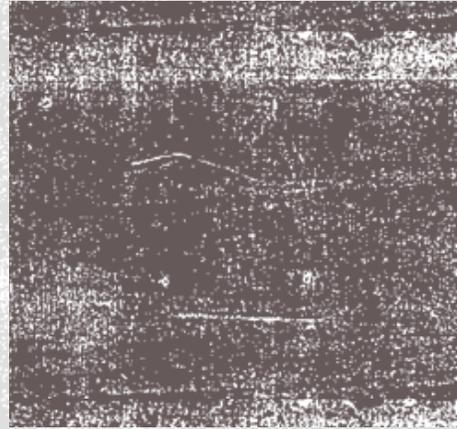
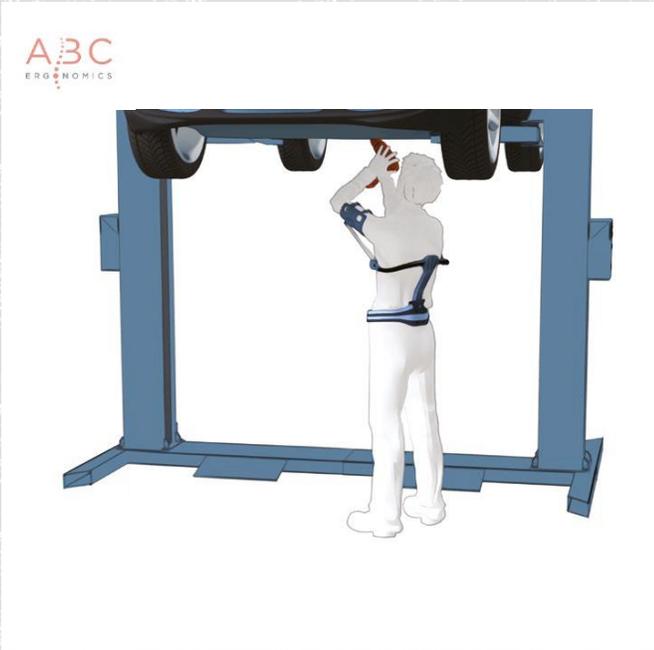


Exo Memb. Sup.

*Assistance à
l'élévation des bras*



EST-CE LE BON CHOIX ?



QUELS SONT LES AVANTAGES OU LES RISQUES ?

AVANTAGES OU RISQUES ?

Les exosquelettes limitent-ils les efforts musculaires ?

1 / Sur les exosquelettes « **dos** »
lors de tâches en flexion / extension du buste...

- Cas des dispositifs d'assistance physique



Activité musculaire
(- 10 à - 40 %)



Fatigue musculaire



Compressions vertébrales



Inconfort

Activité des muscles abdominaux

Changements de posture

AVANTAGES OU RISQUES ?



Les exosquelettes limitent-ils les efforts musculaires ?

1 / Sur les exosquelettes « dos »
lors de tâches en flexion / extension du buste...

- Cas des robots d'assistance physique



- **Activité musculaire**
(- 12 à - 15 %)
- **Fatigue perçue**
- **Endurance de manutention**
- **Confort (buste)**



- Inconfort (zones d'appui sur les jambes)**
- Mesures réduites (postures, muscles antagonistes ...)**

AVANTAGES OU RISQUES ?



Les exosquelettes limitent-ils les efforts musculaires ?

2 / Sur les exosquelettes « **membres supérieurs** »
lors de tâches de bras en hauteur

- Cas des dispositifs d'assistance physique
et des robots d'assistance physique



Activité musculaire
(- 30 à - 40 %)



Perception d'effort
(- 40 à - 50 %)



Contraintes articulaires

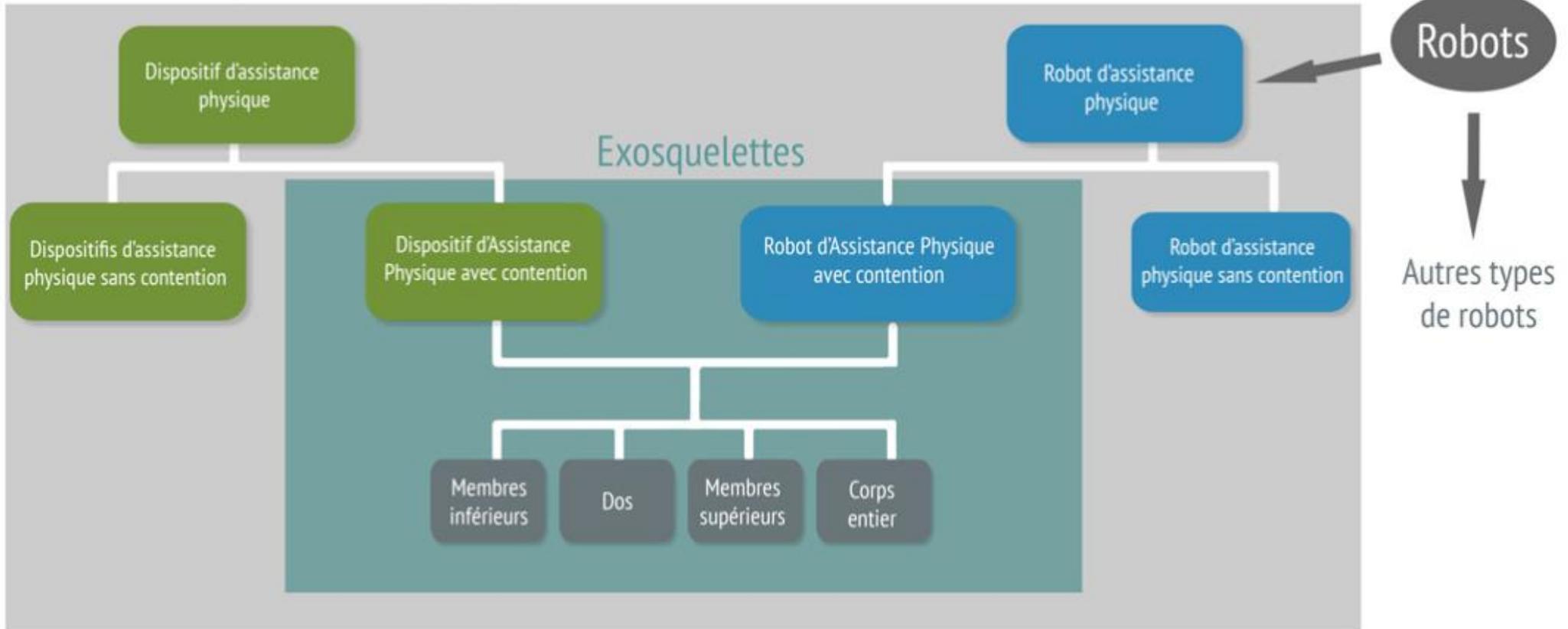


**Activité des muscles
posturaux (dos)**

**Changement de
stratégies posturales**

LA QUESTION DE BASE...

Nouvelles technologies d'assistance physique



BIEN CHOISIR = ANALYSER LE POSTE

Synthèse	Tâche statique	Tâche dynamique dans l'axe	Tâche dynamique en rotation
<u>Muscles assistés</u>			



Groupe de travail Exosquelette

L'apport des exosquelettes dans les TMS

(Exemple: le métier de formateur maçons et les maçons)

Dubuffet Olivier, Ergonome





ATTENTES AUTOUR DU PRODUIT

Définir la demande du client en ergonomie : « Quelles sont nos attentes par rapport au produit? »

Créer un groupe de travail (ici : travailleurs, CP Interne, CP Ergo, MDTR)

6 pistes pour le choix d'un exosquelette:

1. Analyse de la situation

2. Choix du type d'exosquelette

3. Mise sur pied d'une fiche d'évaluation de l'exosquelette

4. Utilisation et test du produit en dehors de la situation de travail

5. Mise en situation réelle

6. Evaluation continue

2. COMPRENDRE LE TRAVAIL DU MAÇON

Définition d'une journée type de travail

- 1. Quelle est l'activité?
- 2. Comment se déroule une journée type de travail?
- 3. Quelles sont les « contraintes » de votre travail que vous identifiez? (3 aspects principaux)
- 4. Quels seraient les besoins que vous ressentez?

Priorité: adaptation ergonomique

Objectif: définir les tâches risquées permettant d'arriver à un « exosquelette »

IDENTIFICATION DES PROBLÉMATIQUES

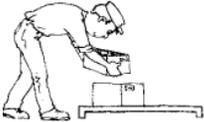
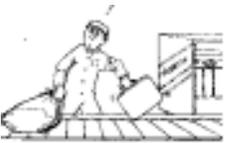
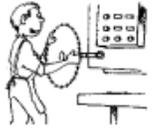
Contraintes « organisationnelles »

1. Contraintes « organisationnelles »?

- Gestion des pauses;
- Gestion « prise initiative »;
- Gestion du matériel/ prise décision;
- Support de la ligne hiérarchique?
- Collaboration entre collègue (notamment pour manutention)?
- Prise de décision sur les projets?
- Pression par le temps? *Par qui? Par quoi?*
- ...

IDENTIFICATION DES PROBLÉMATIQUES

Identification contraintes « TMS » - Brainstorming (exemple de méthode utilisée: FIFARIM)

<p>1. Dos fléchi en avant? (flexion au-delà de 45°)</p> 	<p>2. Bras au dessus des épaules?</p> 	<p>3. Rotation des épaules en se penchant (ou non)?</p> 	<p>4. Tronc incliné sur le côté pour manipuler objet</p> 
<p>5. Bras étendu vers l'avant à plus de 10cm du corps pour saisir?</p> 	<p>6. Manutention position contraignante: genoux, accroupi, équilibre instable?</p> 	<p>7. Poids supérieur à 25kg pour un homme, 15kg pour une femme debout, 4,5kg en position assise?</p> 	<p>8. Objets ou emballages fragiles instables ou excentriques?</p> 
<p>9. Charge encombrante? (dimension)</p> 	<p>10. Le volume = mauvaise estimation du poids?</p> 	<p>11. Charge difficile à saisir?</p> 	<p>12. Objets avec des angles ou bords tranchants ou surface rugueuse?</p> 

IDENTIFICATION DES PROBLÉMATIQUES

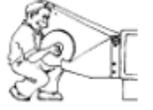
Identification contraintes « TMS » - posture de travail et environnement

<p>13. Objet très chaud – très froid – très sale?</p> 	<p>14. Transport + de 10m? Ou 3m de façon répétée?</p> 	<p>15. Transport avec dénivellations?</p> 	<p>16. Obstacles ou inégalités du sol?</p> 
<p>17. Poids du chargement à pousser/tirer (+ de 600kg transpalette ou 300kg chariot)</p> 	<p>18. Sol avec ressaut, trous, inégalités ou diff de niveaux?</p> 	<p>19. Engin en mauvais état: roues ou roulements?</p> 	<p>20. Engin avec poignée inadaptée?(hauteur/non réglable)</p> 
<p>21. Espace pour manutention inadapté?</p> 	<p>22. Contrainte éclairage?</p> 	<p>23. Contrainte thermique?</p>	<p>24. Contrainte bruit?</p>

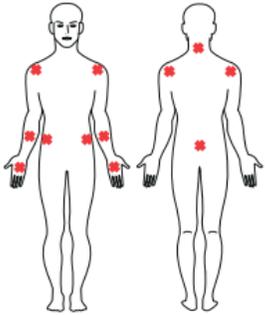
IDENTIFICATION DES PROBLÉMATIQUES

Exemple et résultats : les formateurs maçons (contraintes « physiques » et environnementales)

Facteurs de risques ^{1,2}	Description ^{1,2}	Tâches concernées ²	Probabilité ²	Risques ^{2,3}
 <p>Tronc fléchi vers l'avant lors du port de charges lourdes ou dans une position maintenue dans le temps²</p>	<p>Position tronc fléchi maintenue dans le temps² au-delà de 20° et 45°¹</p>	<p>Position maintenue dans le temps²</p> <ul style="list-style-type: none"> - → Coffrage¹ - → Cimentage¹ - → Jointage¹ - → Ferrailage¹ - → Egouttage¹ - → ...¹ <p>Position lors du port de charges² :</p> <ul style="list-style-type: none"> - → Pose de briques² ;¹ - → Pose de bloc² ;¹ - → Pose du ferrailage² ;¹ - → Sacs de ciment² ;¹ - → ...¹ <p>Les positions semblent particulièrement sur-représentées dans le métier de maçon et constitue à part entière une position à risque.²</p>	<p>Très fréquente¹</p> <p>Ceci intervient d'avantage lors des premières rangées de pose de blocs/briques.¹</p> <p>La durée est difficilement mesurable et dépendra du chantier et de son organisation, mais la position peut être maintenue parfois une journée complète (avec pause et alternance de position comprise)²</p>	Fort probable ³
 <p>Port de charges lourdes (supérieures à 25kg pour un homme)²</p>	<p>Port de charges lourdes en position tronc fléchi vers l'avant.¹</p> <p>Charges concernées² :</p> <ul style="list-style-type: none"> - → Bloc² (certains peuvent peser + de 25kg)¹ - → Linteau/poutrelle (25 kg à ...)¹ - → ...¹ <p>Machine² :</p> <ul style="list-style-type: none"> - → Tronçonneuse à bloc² ;¹ - → ...² 	<p>Ceci est en lien avec les tâches précédemment définies (liste non exhaustive)²</p>	Fréquente ²	Fort probable ³

 <p>Rotation du buste lors du déplacement/port de charges</p>	<p>Rotation du buste lors du déplacement/port de charges</p> <p>Charges concernées:</p> <ul style="list-style-type: none"> -> Bloc -> Briques -> ... 	<ul style="list-style-type: none"> -> Pose de blocs -> Pose de briques -> Pose d'isolant -> ... <p>Commentaire: la matière semble se situer derrière eux lors de ces tâches. Ils prennent les matières sur le côté droit ou le côté gauche. Nous pouvons observer une rotation de buste et flexion en avant.</p>	Fréquente	Fort probable
 <p>Port de charge encombrante (dimension)</p>	<p>Port de charge encombrantes</p> <p>Charges concernées:</p> <ul style="list-style-type: none"> -> Linteau/poutrelle -> ... 	<ul style="list-style-type: none"> -> Pose de linteau 	Habituelle	Probable (surtout si manutention sans aide)
 <p>Bras étendu vers l'avant à plus de 10cm du corps pour saisir</p>	<p>Posture engendrée possible lors du cimentage vers l'arrière des blocs</p> <p>Il est difficile, dans une optique de bonne posture, d'adopter «l'appui antérieur», notamment car il n'est pas conseillé de s'appuyer sur le mur en train de se construire pour des raisons évidentes de stabilité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -> Cimentage/jointage derrière une série de bloc en train de se poser 	Fréquente	Probable
 <p>Bras au-dessus des épaules</p>	<p>Posture engendrée lors de l'utilisation de machine en hauteur et lors de certaines activités (liste non exhaustive)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -> Montage d'un échafaudage -> Utilisation de machines en hauteur (burineur, perceuse/visseuse, perforateur, carotteuse, ...) 	Fréquente	Probable
 <p>Manutention position contraignante: genoux, accroupi, équilibre instable</p>	<p>Position contraignante lors d'une multitude de tâches possibles</p>	<p>Position maintenue dans le temps</p> <ul style="list-style-type: none"> -> Coffrage -> Cimentage -> Jointage -> Ferrailage -> Egouttage -> ... 		Probable
<p>Conclusion: les positions engendrées sont liées, notamment, aux caractéristiques des charges (encombrement, poids, manque de poignée pour saisir, ...) qui sont très nombreuses sur un chantier et dont le poids peut largement dépasser 25kg. Notons aussi le stockage/rangement des charges sur le chantier (par exemple: souvent posées sur des palettes et non surélevées en hauteur) et le manque éventuel de place lors de l'exécution de certaines tâches, qui peut entraîner des mauvaises postures par manque de place pour se mouvoir (par exemple: la rotation du buste et le fait de se pencher vers l'avant lors de la pose des premières rangées de bloc/briques). Les positions risquées pour le dos sont nombreuses et fortement représentées dans le métier de maçon. Le métier de maçon reste un métier à fort exposition aux maux de dos dont la littérature en a fait la représentation également. Il fait partie du secteur construction qui est le secteur le plus sur-représenté dans les problèmes dorso-lombaires. (En Europe, 48% des travailleurs dans la construction se plaignent de problèmes de dos alors que la moyenne européenne des travailleurs tous secteurs confondus est de 33% (Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail 2000)).</p>				

FICHES D'ÉVALUATION EXOSQUELETTE

Fiche-tâche : Ponçage de plafond		
Description détaillée de la tâche	L'opérateur ponce des plafonds à l'aide d'une ponceuse avec les bras au-dessus de la tête. Cette activité est réalisée de manière ponctuelle en fonction des chantiers et pour des durées limitées.	
Identification des zones à soulager	Localisation des plaintes (douleurs, gênes, engourdissement) ► situer sur les schémas vue de face et de dos leur localisation	
	AT/MP	Pas d'AT/MP
Description des caractéristiques physiques (efforts, postures...)	Manutention manuelle/Port de charges	Port à 2 mains et manipulation d'une ponceuse de 3 kg non suspendue
	Postures (dynamiques, statiques prolongées...)	L'opérateur ponce entre 20 et 25 m ² par jour en fonction de la dureté des plafonds. Cette activité combine des postures statiques prolongées bras au-dessus des épaules et dynamiques lors des déplacements au sol.
	Utilisation d'outils ou d'équipements	Ponceuse électrique
Description des caractéristiques de l'environnement	Configuration de l'espace de travail (dimensionnement, circulation...)	L'opérateur se déplace sur une plateforme de mise à hauteur équivalente à la superficie à poncer.
	Ambiances physiques de travail (température, humidité...)	Température 15 °C, poussières...
	Sol (qualité des sols, dénivelés...)	Plateforme de mise à hauteur avec un sol en bon état
	Équipements de protection (individuels et collectifs)	Casque, masque individuel de protection respiratoire, gants...
Description de l'organisation du travail	Travail individuel ou en équipe	Travail individuel
	Possibilités de pauses	Besoin d'une pause de 10 minutes toutes les heures

3. SITUATION + CHOIX EXOSQUELETTE

Quelles zones corporelles nécessitent une assistance ?

- ▶ Membres supérieurs.
- ▶ Dos.
- ▶ Membres inférieurs.
- ▶ Corps entier.

Quelles sont les fonctions d'assistance souhaitées pour l'exosquelette ?

- ▶ Élévation des membres supérieurs.
- ▶ Port de charges lourdes.
- ▶ Postures statiques maintenues.

Quelles sont les conditions de réalisation de la tâche à considérer avec l'exosquelette ?

- ▶ Objectifs de production.
- ▶ Contraintes environnementales auxquelles le dispositif sera confronté (température, humidité, environnement poussiéreux, utilisation en extérieur et donc soumis aux intempéries...).
- ▶ Contraintes organisationnelles (séquençage de l'activité, rythme de travail, relations avec les collègues...).

Quels sont les besoins de réglages spécifiques de l'exosquelette pour prendre en compte la variabilité des tâches et la variabilité interindividuelle des opérateurs ?

- ▶ Réglages faciles à utiliser.
- ▶ Zones de fixation à éviter ou à privilégier en fonction des caractéristiques des différents utilisateurs (taille, genre, âge...) et de l'utilisation d'équipements de protection individuels (EPI).
- ▶ Réglage de l'intensité de l'assistance en fonction des tâches à réaliser.

3. SITUATION + CHOIX EXOSQUELETTE

Exemple: les situations pour les formateurs maçons + exemple d'exosquelette à tester (selon la firme présente)

Posture contraignante pour les membres supérieurs et dos: utilisation exosquelette «épaules» passif				
Scénario	Exosquelette concerné	Type d'activité/ manutention concernée	Charges concernées	Mauvaise posture analysée
Scénario 3	Exosquelette épaules passif	Utiliser des machines dans une position contraignante pour les membres supérieurs – bras au-dessus des épaules ↑ Type de manutention: port et maintien d'outils de travail dans une position contraignante	- → Burineur, ↑ - → Perceuse/visseuse, ↑ - → ...	 Bras au-dessus des épaules
Scénario 4	Exosquelette épaules passif	Porter des blocs et les déposer sur un échafaudage ↑ Porter un échafaudage	- → Blocs, ↑ - → Éléments d'échafaudage, ↑ - → ...	 Bras au-dessus des épaules

Ä. → Exosquelette MATE XT



3. SITUATION + CHOIX EXOSQUELETTE

Exemple: les formateurs maçons + exemple d'exosquelette testé

Posture contraignante pour le dos: utilisation exosquelette dos passif				
Scénario	Exosquelette concerné	Type d'activité/ manutention concernée	Charges concernées	Mauvaise posture analysée
Scénario-1	Exosquelette dos passif	Monter des premières rangées de blocs: - → Prendre des blocs/ briques, - → Porter et poser ces blocs, - → Poser 3 rangées Type de manutention: port et déplacement de charges courte distance (2 à 3m)	- → Blocs, - → Briques, - → Sac de ciment, - → ...	Tronc fléchi vers l'avant  Rotation de buste 
Scénario-2	Exosquelette dos passif	Cimenter, jointer, ... les blocs posés. Type de manutention: position maintenue dans le temps sans nécessairement porter une charge.	- → Utilisation de la truelle, - → ...	Tronc fléchi vers l'avant  Bras étendu vers l'avant  Position contraignante: genoux, accroupi, équilibre instable. 

B. → Exosquelette Lifsuit



4. DÉFINITION DES CRITÈRES D'ANALYSE

Appropriation	Utilité	Utilisabilité	Impact	Sécurité
<ul style="list-style-type: none"> Fluidité du mouvement Maîtrise de l'exosquelette Durée de réalisation de la tâche Acceptation sociale Ressenti des opérateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Tenue du temps de cycle Respect de la qualité de l'opération Efficience de l'assistance physique Durée d'assistance active durant la tâche Ressenti des opérateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Facilité de mise en œuvre : mise en place, retrait, réglages... Facilité d'utilisation Facilité de maintenance : nettoyage, entretien... L'opérateur n'est pas gêné dans la réalisation de sa tâche Adaptabilité aux différentes composantes de l'activité Ressenti des opérateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Bonne intégration dans l'activité de travail Maîtrise des nouvelles stratégies opératoires Effets sur l'opérateur (contraintes physiques, cognitives, santé) Effets sur le collectif de travail (collaboration entre collègues, répartition temporelle des tâches...) Ressenti des opérateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation des risques pour l'opérateur Évaluation des risques pour les collègues Évaluation des risques pour l'environnement de travail Prise en compte des risques de dégradation de l'exosquelette Ressenti des opérateurs

Liste non exhaustive

Critères d'évaluation	Outils associés	Dimension étudiée
Sécurité	D.U.E.R de l'entreprise	Analyse des risques
Impact	Échelle de Borg	Quantifie un effort perçu
Appropriation, utilité, impact	Questionnaire nordique	Quantifie la douleur et la gêne perçues
Utilité, utilisabilité, impact	Cardiofréquencemétrie	Mesure de la fréquence cardiaque pour estimer la dépense énergétique, l'astreinte cardiaque, mentale et thermique
Appropriation, utilité, utilisabilité, impact	Chronoanalyse	Analyse temporelle du travail

4. DÉFINITION DES CRITÈRES D'ANALYSE

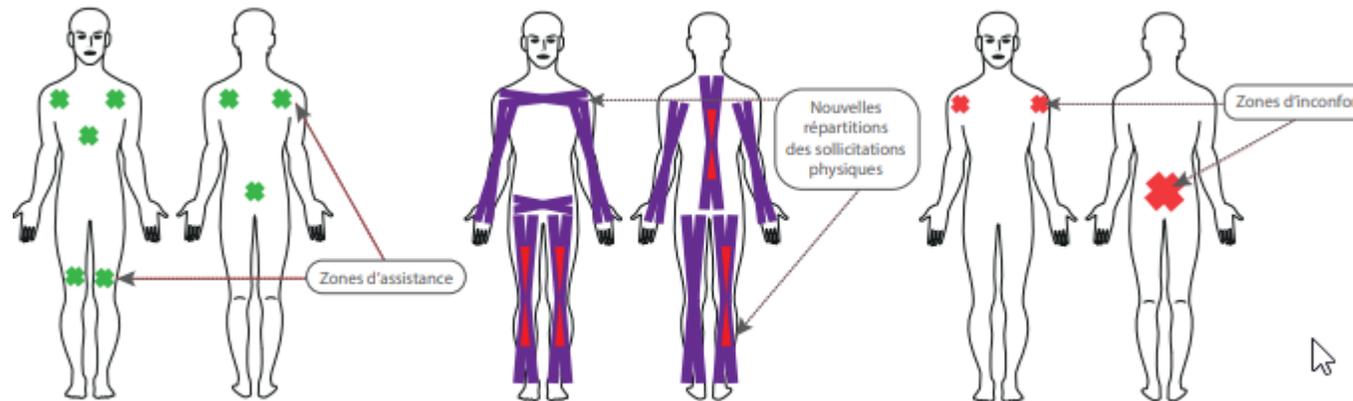
Fiche de synthèse

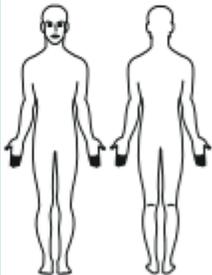
Items	Indicateurs	Critères de jugement
Durée d'appropriation	Durée	Longue ou courte
Réglages	Décrire les difficultés	Nombre de difficultés
Durée d'assistance physique	Préciser le % de temps où l'assistance est active durant la tâche	Durée de l'assistance conséquente ou non
Zones d'assistance physique	Représenter sur un schéma	Liste des zones d'assistance : adéquation entre ces zones et les contraintes de l'activité
Zones de répartition des sollicitations physiques	Représenter sur un schéma	Identification par l'opérateur de nouvelles sollicitations physiques
Zones d'inconfort	Représenter sur un schéma	Nombre de zones d'inconfort
Adaptation de l'environnement pour la tâche reproduite	Nature des adaptations de l'environnement	Liste des adaptations : faisables ou non
Adaptation de l'environnement pour la tâche réelle	Nature des adaptations de l'environnement	Liste des adaptations : faisables ou non

4. DÉFINITION DES CRITÈRES D'ANALYSE

Critère confort et zone d'assistance:

+ mise en situation test

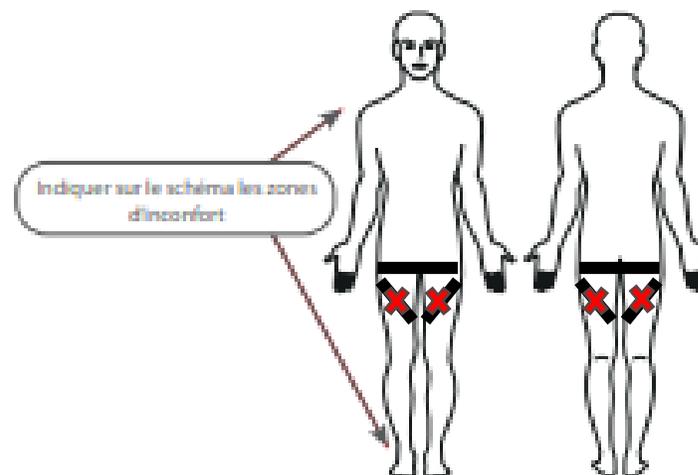
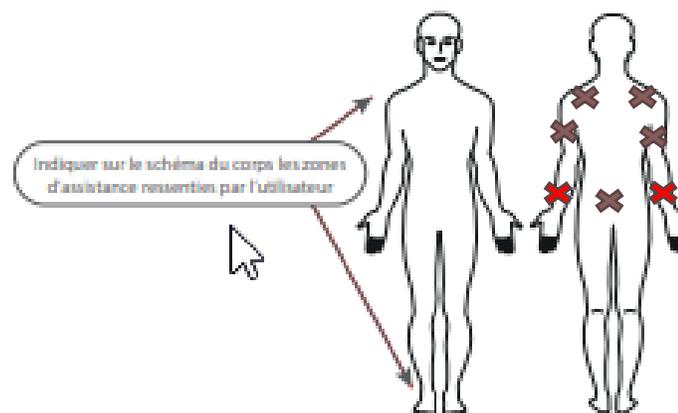
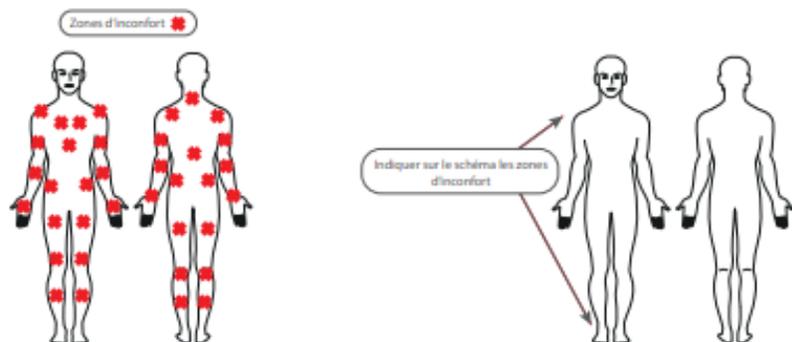
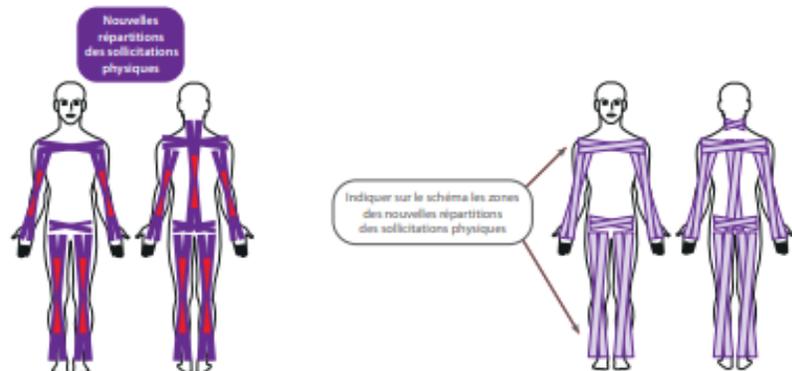
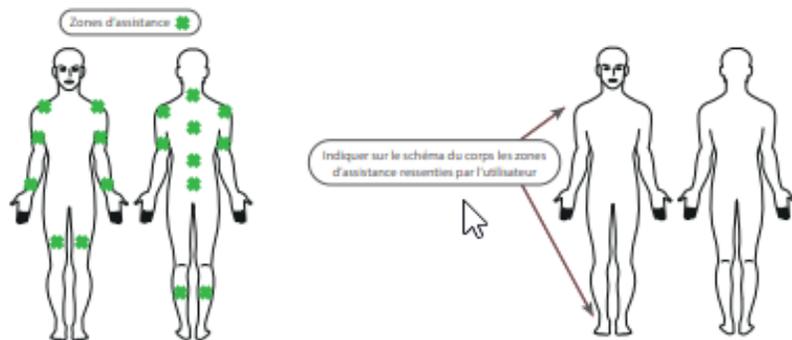


Tâche			
Description détaillée de la tâche			Remarques
Identification des zones à soulager	Localisation des plaintes (douleurs, gênes, engourdissement) ▶ situer sur les schémas leur localisation		
	AT/MP		
Description des caractéristiques physiques (efforts, postures...)	Manutention manuelle/ Port de charges		
	Postures : – postures dynamiques – postures statiques prolongées		
	Utilisation d'outils ou d'équipements		
Description des caractéristiques de l'environnement	Configuration de l'espace de travail (dimensionnement, circulation...)		
	Ambiances physiques de travail (température, humidité...)		
	Sol (qualité des sols, dénivelés...)		
	Équipements de protection (individuels et collectifs)		
Description de l'organisation du travail	Travail individuel ou en équipe		
	Possibilités de pauses		
...

B – Fiche de synthèse

Items	Indicateurs	Critères de jugement	Résultats et remarques
Durée d'appropriation	Durée		
Réglages	Décrire les difficultés		
Durée d'assistance physique	Préciser le % de temps où l'assistance est active durant la tâche		
Zones d'assistance physique	Représenter sur un schéma		
Zones de répartition des sollicitations physiques	Représenter sur un schéma		
Zones d'inconfort	Représenter sur un schéma		
Adaptation de l'environnement pour la tâche reproduite	Nature des adaptations de l'environnement		
Adaptation de l'environnement pour la tâche réelle	Nature des adaptations de l'environnement		
...

C – Identification des zones d'assistance, de transfert et d'inconfort

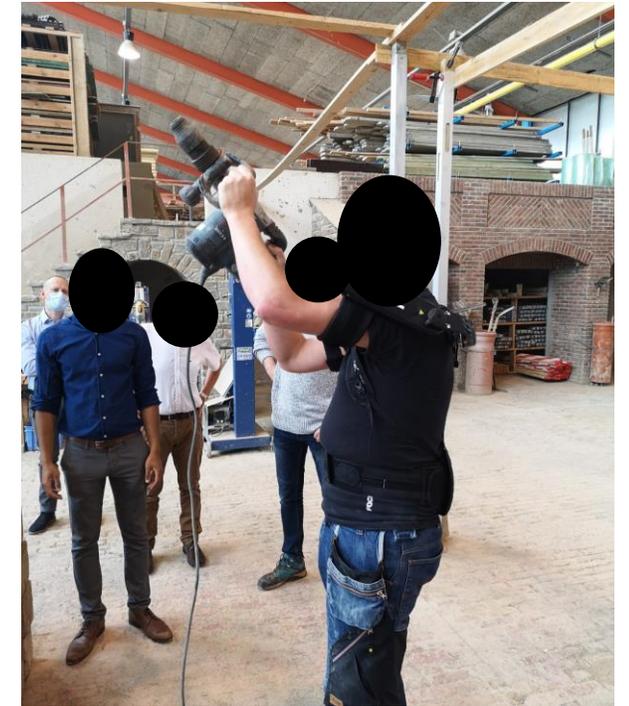
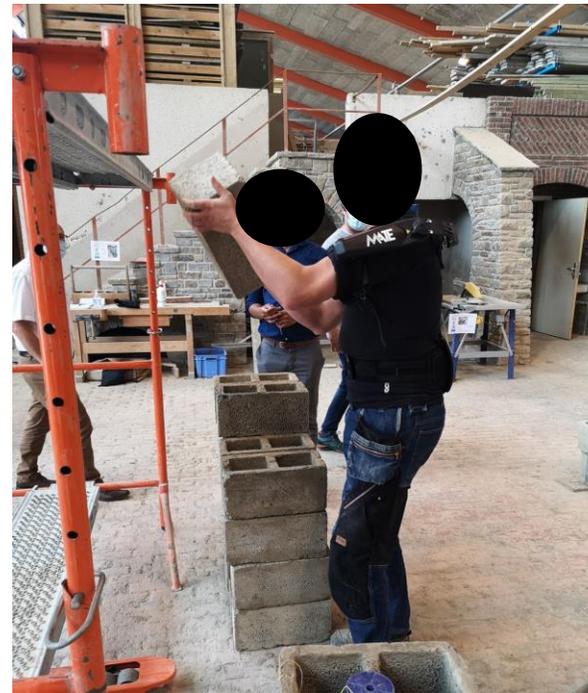


Annexe 1 – Aide au choix des outils d'évaluation en fonction de leurs caractéristiques



	Description	Évaluer par	Formation nécessaire	Ressources techniques	Ressources humaines	Temps de préparation	Temps de passation	Temps d'analyse
Auto-confrontation	Verbalisation par le sujet de son activité de travail	Opérateur et spécialiste	oui	Enregistrements vidéos, audio	2 ou 3 personnes	Important (recueillir les données qui seront utilisées pour l'auto-confrontation)	2x1 heure ou 3 ou 4x 1/2 heure	Important (car relève de l'analyse du contenu)
Échelle de Borg	Quantifie un effort perçu	Opérateur	non	Formulaire à remplir	1 personne	Aucun	30 min à 1 heure	Peu important
Entretien	Recueil d'informations sur la partie non visible de l'activité	Spécialiste	non	Enregistrement éventuellement, support d'entretien	1 personne	Durée variable selon la complexité de la tâche	1h30 ou plus	Peut être long
Journal de bord	Recueil de données sur chacune des activités réalisées au cours d'une journée de travail	Opérateur	non	Papier, crayon	1 personne	Dépend de ce qui est interrogé	Peut être long en fonction de la durée de collecte des données	Important (car relève de l'analyse du contenu)
Questionnaire nordique	Quantifie la douleur et la gêne perçue	Opérateur	non	Formulaire à remplir	1 personne	Aucun	5 à 10 minutes	Peu important
Questionnaire	Recueil de données sur le ressenti des salariés à leur poste de travail	Utilisateur/ opérateur ou spécialiste	non	Enregistrement éventuellement, support d'entretien	1 personne	Plus ou moins long selon que le questionnaire existe ou pas	1 heure	Peu important
NASA-TLX	Évaluation de la charge mentale	Opérateur	non	Papier, crayon	1 personne	5 minutes	5 minutes	Peu important
Cardio-fréquencemétrie	Mesure de la fréquence cardiaque pour estimer la dépense énergétique, l'asthénie cardiaque, mentale et thermique	Spécialiste	oui	Capteurs FC + logiciel d'analyse	1 personne	5 minutes	Selon la durée de la tâche	Relativement rapide si aide logiciel
Chronoanalyse	Analyse temporelle du travail	Spécialiste	oui	Chronomètre ou vidéo (logiciel de traitement vidéo)	1 personne	Variable en fonction de l'activité	Entre 20 et 30 cycles	Relativement court
MACPT*	Analyse approfondie de la charge physique de travail	Utilisateur	oui	Papier, crayon	Groupe de travail	Aucun	Selon la durée de la tâche	15 minutes

* Méthode d'analyse de la charge physique de travail



MISE EN SITUATION + ANALYSE

- Exemple: les situations pour les formateurs maçons + exemple d'exosquelette testé (membres supérieurs passif)



MISE EN SITUATION + ANALYSE

Exemple: les formateurs maçons + exemple d'exosquelette testé – dos passif

• → Test de l'exosquelette Mate-X



Le test a été réalisé par :

- → 1 formateur maçon ;
- → 1 conseiller en prévention ergonomiste ;
- → 1 conseiller en prévention SIPPT

Le test visait à :

- 1) → Porter un bloc au-dessus du niveau des épaules pour le déposer sur un échafaudage ;
- 2) → Utiliser un burineur et/ou une visseuse/perceuse avec batterie de 4AMP dans une position statique.

CONCLUSION :

La technologie de cet exosquelette ne semble pas encore suffisamment aboutie pour permettre un réglage évident et rapide, adapté à la tâche et aux besoins identifiés en matière de risques de TMS. Ceci peut aussi entraîner la raison du manque de participant aux tests, peut-être réfractaire à l'appropriation de ce dispositif ?

Cet exosquelette ne semble pas être adéquat au travail de maçon car ne répondant pas aux besoins ressentis en matière de pratique : il ne permet pas spécifiquement de réduire le port de charges en hauteur ou le maintien d'une position avec une machine pesant un certain poids, le test ne semblait pas provoquer un ressenti suffisamment satisfaisant de la part des utilisateurs.

De plus, dans certaines situations, nous remarquons que cette armature forme une « excroissance » qui peut provoquer des risques de chutes et de choc d'objet ou de personnes à ne pas négliger. Qu'en serait-il si en plus le travail s'effectuait dans un environnement exigü et en hauteur ?

Enfin, nous nous posons des questions sur la gestion de l'entretien de cet équipement dans un environnement poussiéreux, extrêmement salissant et à son système de réglage qui pourrait s'endommager assez rapidement.

• → Test de l'exosquelette Lifsuit



Le test a été réalisé par :

- → 2 formateurs maçon ;
- → 1 conseiller en prévention ergonomiste ;
- → 3 conseillers en prévention SIPPT

N.B. : La durée du test n'a pas été estimée à plus de 15 minutes par personne. Ceci constitue un réel biais dans une analyse par pratique.

Le test visait à :

- 1) → Porter et placer des blocs pour maçonner ;
- 2) → Se pencher vers l'avant pour ;
- 3) → Tester les techniques de manutention par le CP ergonomiste en lien avec le dispositif exosquelette

CONCLUSION :

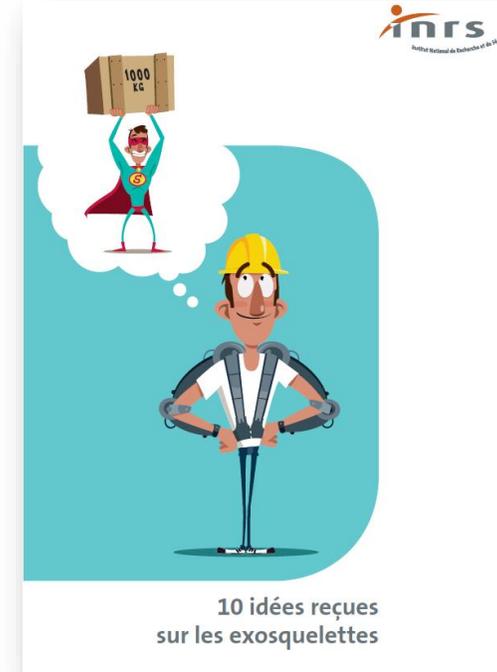
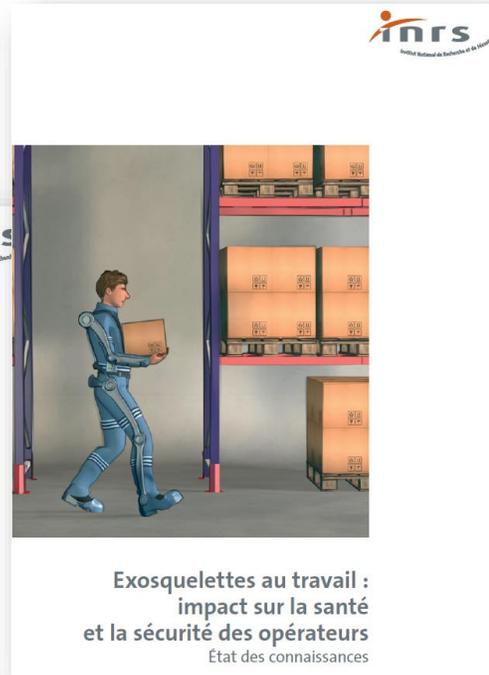
Cet équipement semble créer une assistance physique intéressante pour les tâches répétitives générant une posture de type « flexion du dos vers l'avant » maintenue dans le temps. L'assistance semble moins intéressante quand il s'agit de porter une charge.

Nous remarquons que l'utilisation est aisée mais demanderait certains réglages plus appropriés à la personne pour réduire le phénomène indésirable au niveau du baudrier des jambes.

Nous restons néanmoins septiques sur le réel impact en matière de posture et la combinaison de cet équipement avec une « bonne posture » apprise en formation prévention des maux de dos. Notons que l'équipement agit principalement sur le facteur de risque posture, mais que si l'inconfort au niveau des jambes empêche la bonne réalisation d'une posture adéquate, nous restons tout de même dans une posture à risque avec un dos qui peut se courber de manière inadaptée.

Qu'en serait-il si l'équipement est utilisé régulièrement, en perdrait-on les bons gestes à cause d'un inconfort lié aux jambes ?

SOURCES :



[1] *Exosquelettes au travail. Impact sur la santé et la sécurité des opérateurs. État des connaissances.* ED 6311, INRS

[2] *Méthode d'analyse de la charge physique de travail.* ED 6161, INRS

[3] *Réussir l'acquisition d'une machine ou d'un équipement de production.* ED 6231, INRS

▶ AC-Z 68-800 – Outils et repères méthodologiques pour l'évaluation de l'interaction humain-dispositif. AFNOR, mars 2017

▶ 10 idées reçues sur les exosquelettes. ED 6295, INRS

▶ Dossier Exosquelette sur le site Web de l'INRS : www.inrs.fr, rubrique « Risques/Activité physique/Exosquelettes »

▶ Meyer, J.-P. – Évaluation subjective de la charge de travail. Utilisation des échelles de Borg. *Références en santé au Travail*, INRS, n° 139, juillet-août-septembre 2014.