



www.besweb.be
info@besweb.be



BES - Journée nationale/Nationale studiedag 13-03-2025

**Thème : L'ergonomie à l'ère digitale :
impact sur les conditions de travail ?**

**Thema: Ergonomie in het digitale tijdperk:
gevolgen voor de arbeidsomstandigheden?**



SERVICE PUBLIC FEDERAL
Emploi, Travail et
Concertation sociale



FEDERALE OVERHEIDSDIENST
Werkgelegenheid, Arbeid
en Sociaal Overleg



federation of
european
ergonomics
societies

PROGRAMM(E)(A)

08.30 Accueil / Onthaal

09.00 **Bienvenue / Welkom**

Aurore Massart, DG Humanisation du travail
SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

09.10 **Introduction de la journée / Inleiding van de dag**

Alain Piette, Eur. Erg., président BES

09.30 **Introduction à l'intelligence artificielle dans la prévention**

Thierry Noël - Conseiller en Prévention sécurité Niveau 1, Liantis

10.00 **Good practices bij de implementatie van technologische verandering**

Evelien Rombaut - Projectmanager innovation & co-creation, IDEWE - IBEVE

10.30 **Pause/Pauze**

11.00 **Introduction des technologies numériques au travail pour réduire les risques**

Prix belge dans le cadre de la campagne EU-OSHA « La sécurité et la santé au travail à l'ère numérique »

Benoit Roland, Safety Manager, Ergonome, Upstream/AGC Architectural Glass Europe

11.30 **4D4ALL een geavanceerd 4D-scanlab voor ergonomie**

Pr Sofia Scataglini en Pr Steven Truijen
University of Antwerp, 4D4ALL LAB

12.00 **Questions / Vragen**

12.30 **Lunch**

Présidence / Voorzitterschap Nathalie Cock (BES)



Présidence / Voorzitterschap Alain Piette (BES)

14.00 **Nouvelles formes de travail à l'ère digitale: Implications pour les TMS et les facteurs psychosociaux au travail**

Pr Yves Roquelaure, Inserm 1085 - IRSET-ESTER, Université d'Angers, CHU Angers

14.30 **Drie nieuwe checklists voor welzijn op het werk om hybride werken te introduceren of te verbeteren**

Jan De Schampheleire en Jens Doms, Onderzoekers voor Sustainable Work Unit / BRISPO / VUB

15.00 **Réalités actuelles suite au nouvel AR de 2024 sur l'ergonomie et les TMS**

Nathalie Cock, Eur. Erg CESI, Marie De Bont, Eur. Erg, Liantis
Marie Koziol, CP Ergonome, Cohezio

15.30 **Questions / Vragen**

15.40 **Clôture de la journée d'étude / Einde studiedag**

15.45 **Assemblée générale / Algemene Ledenvergadering**

Mots du président: Alain Piette



- Bienvenue
 - Quel succès pour notre journée, complet deux mois avant
- Merci
 - Au SPF Emploi et à Aurore en particulier qui nous soutient depuis toujours
 - A mes collègues du SPF Emploi présents
 - A vous tous qui nous faites confiance
- Heureux de pouvoir dire devant tout le monde merci aux membres du comité pour l'organisation de cette journée et pour les activités quotidiennes de la BES
 - **Venez à l'AG pour les remercier et les motiver**
- Aujourd'hui, programme très intéressant sur la digitalisation
- Mais aussi la suite de l'an passé avec la publication du texte législatif sur l'ergonomie et les TMS (livre VIII)
 - Quel bilan tiré après presque un an?

Mots du président: Alain Piette



- Bienvenue
- Finances OK: bonne gestion saine
- Activités internationales: IEA, FEES, SELF, CREE, groupe FR TMS...
- Activités passées
 - 19/04/2024 - Visite entreprise Depairon
 - 16/05/2024 - Webinaire TFE jeunes ergonomes
 - 23-24/09/24 – UAntwerpen – DHM summer school
 - 04/10/24 – Workshop KIM
 - 19/12/24 – Visite Health 2 Work
 - 16/01/25 - Webinaire TFE jeunes ergonomes
- Activités futures
 - 11/04/25 – Visite AWP
 - 17/04/25 – Workshop KIM (complet)
 - 25/09/25 – Workshop KIM en NL
- Thème journée du 13 mars 2025
- AG 2025 avec de nouveaux statuts

Membres BES mars 2025:

(2024: 230, 2023: 240, 2022: 274, 2021: 251, 2020:254: 2019: 241;
2018: 257; 2017: 253, 2016: 231, 2015: 279, 2014: 297)

	FR	NL	Total
• Effectif	80+18	23+7	128
• Adhérent	41	31	72
• Etudiant	23	4	27
<hr/>			
• Total	162	65	227

Europa – CREE

16 membres belges

Num	Naam / Nom	Soort lid / type membre	Eur Erg	Bedrag lidgeld / Montant cotisation	Eur Erg Date In	Eur Erg Date Hern	Nr / N° fin
941	Toyos Alvarez Angel Alberto	E	Eur Erg	150	1-déc-2018	31-déc-2028	941
35	De Bont Marie	E	Eur Erg	150	30-juin-2019	30-juin-2029	35
577	Gavray Frédéric	E	Eur Erg	150	1-juin-2015	30-juin-2024	577
651	Kaya Ayse	E	Eur Erg	150	1-nov-2015	30-juin-2025	651
306	Cock Nathalie	E	Eur Erg	150	1-déc-2011	31-déc-2026	306
494	Draye Nicolas	E	Eur Erg	150	1-déc-2011	31-déc-2026	494
574	Lempereur Ingrid	E	Eur Erg	150	1-déc-2006	31-déc-2026	574
563	Pirotte Caroline	E	Eur Erg	150	1-déc-2011	31-déc-2026	563
462	Deletter Valerie	E	Eur Erg	150	1-juin-2017	30-juin-2027	462
536	Delneufcourt Séverine	E	Eur Erg	150	1-juin-2006	30-juin-2027	536
499	Roland Maude	E	Eur Erg	150	1-déc-2011	30-juin-2027	499
961	Scataglini Sofia	E	Eur Erg	150	30-juin-2022	30-juin-2027	961
622	Valembois Alice	E	Eur Erg	150	1-juin-2017	30-juin-2027	622
277	Dusollier Gaëtan	E	Eur Erg	150	1-déc-2008	31-déc-2028	277
305	Piette Alain	E	Eur Erg	150	1-déc-2008	31-déc-2028	305
34	Bourquin Clara	E	Eur Erg	150	1-déc-2024	31-déc-2029	34

Promouvoir vos talents....

Talenten erkennen....

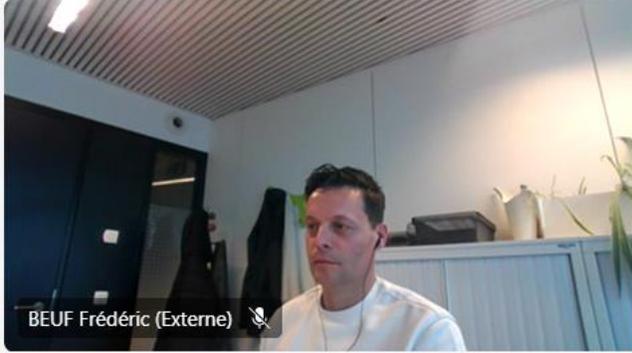
- Institut royal des élites du travail-Koninklijk Instituut der Eliten van de Arbeid

<http://iret-kiea.be>

- Fondation d'utilité publique/Stichting van openbaar nut
- Nouvelle procédure : Bien-être au travail /Nieuwe procedure : Welzijn op het werk
- Candidatures ouvertes à partir de la mi-avril 2025/Inschrijvingen open vanaf half-april 2025

TE

Toumey Enyonam (Non vérifié) 🔊 ⋮



BEUF Frédéric (Externe) 🔊



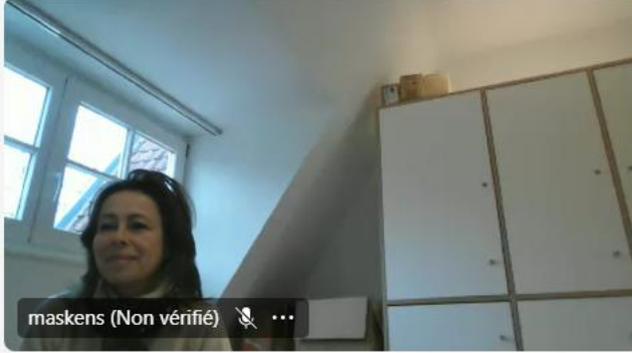
Ann Lombaerts (Externe) 🔊



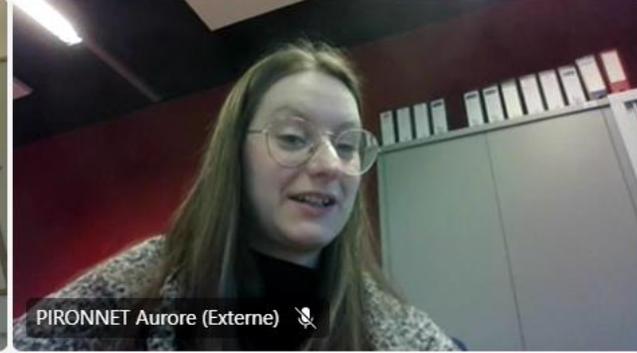
GODEFROID Sophie (SODE) (Externe) 🔊

AL

Alexandre Lemaire (Non vérifié) 🔊



maskens (Non vérifié) 🔊 ⋮



PIRONNET Aurore (Externe) 🔊



Anaïs Gourmeur 🔊



Harivelo Sylvia Georges (Non vérifié) 🔊



VAN DE LEEMPUT Cécile (Externe) 🔊



Alain Piette (FOD Werkgelegenheid ...)



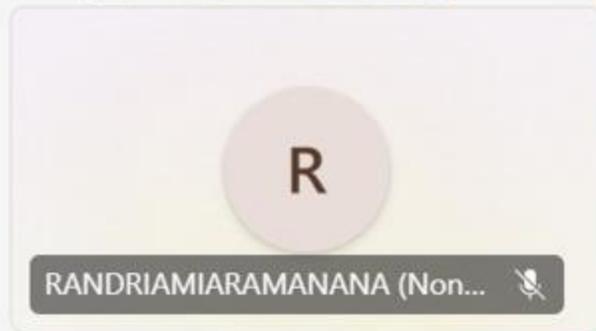
Muriel Dembour (Non vérifié)



DE MOOR Océane (OEMO) (Ext...)



Marie de Bont (Non vérifié)



RANDRIAMIARAMANANA (Non...)



Marianne De Troyer (Non vérifié)



Spinato Bruno (Non vérifié)



Marie Pierre Nicolas (Non vérifié)



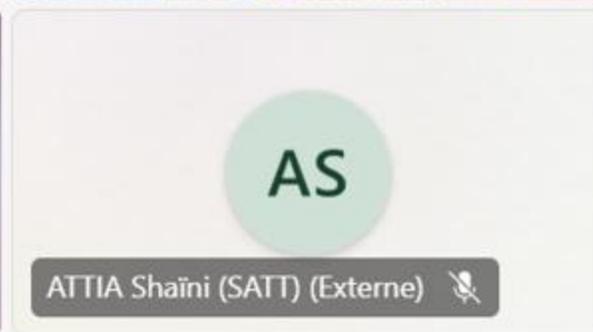
Mathot Julie (CGWB) (Externe)



VAN EENOO Carole (Externe)



BLASZCYK Antoine (Externe)



ATTIA Shaïni (SATT) (Externe)



TCHOUATEU NJOUMECHI Rick (...)



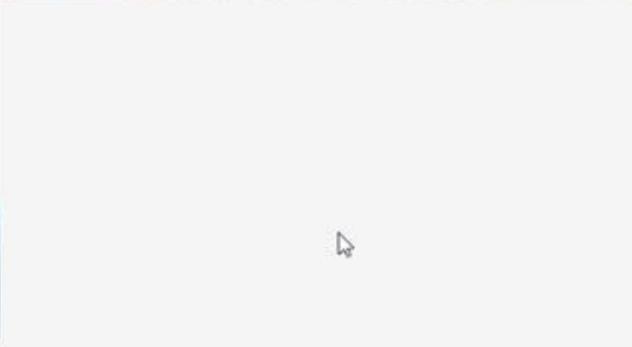
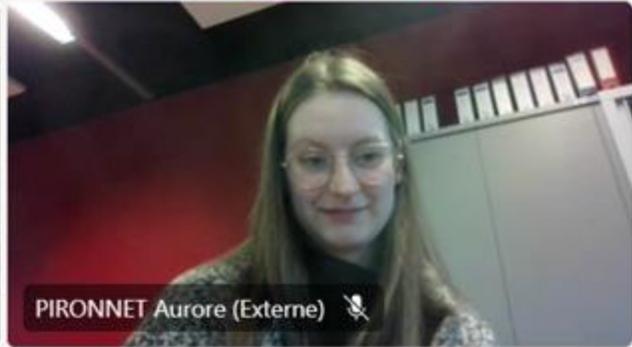
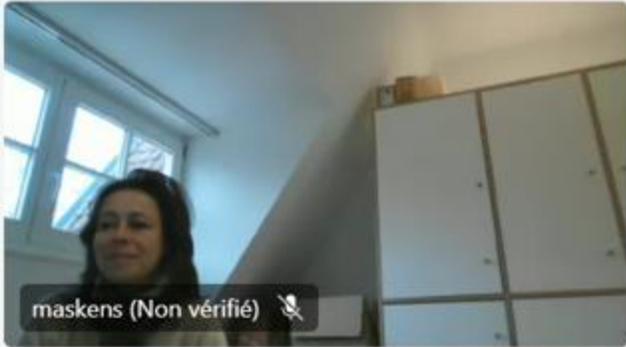
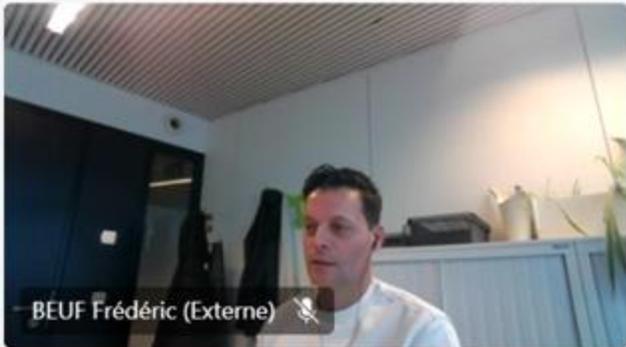
Romain Remels (Non vérifié)

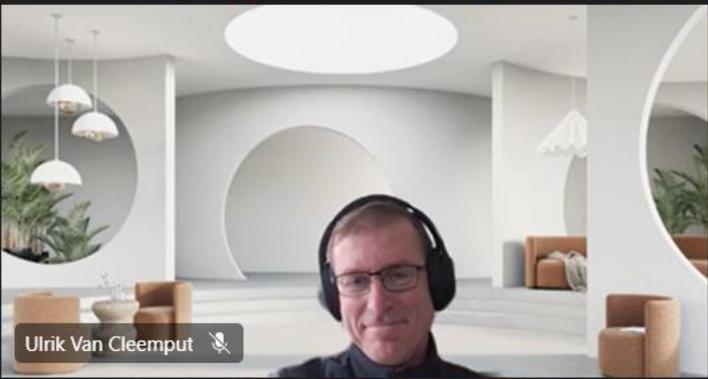


jean christophe potvin (Non véri...)



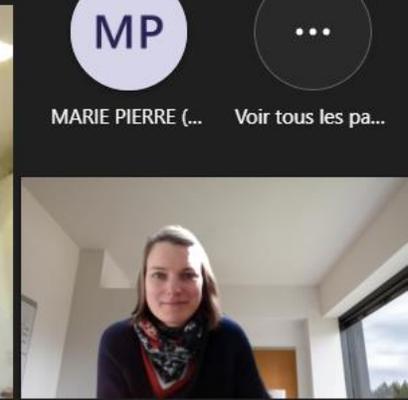
Anaïs Gourmeur (Non vérifié)





Participant list sidebar showing avatars and names of participants:

- TI: Trgo Ivan
- MT: Marianne ...
- VC: VAN DE LE...
- GS: GODEFROI...
- AG: Aurore Gri...
- SS: Sylvie Scho...
- AD: Alban VAN ...
- MP: MARIE PIERRE (...)
- RP: ROLLAND J...
- ...: Voir tous les pa...



- TI Trgo Ivan
- MT Marianne ...
- DB DE POTTER...
- VC VAN DE LE...
- GS GODEFROI...
- AG Aurore Gri...
- SS Sylvie Scho...
- AD Alban VAN ...
- MP MARIE PIERRE (...)
- ... Voir tous les pa...





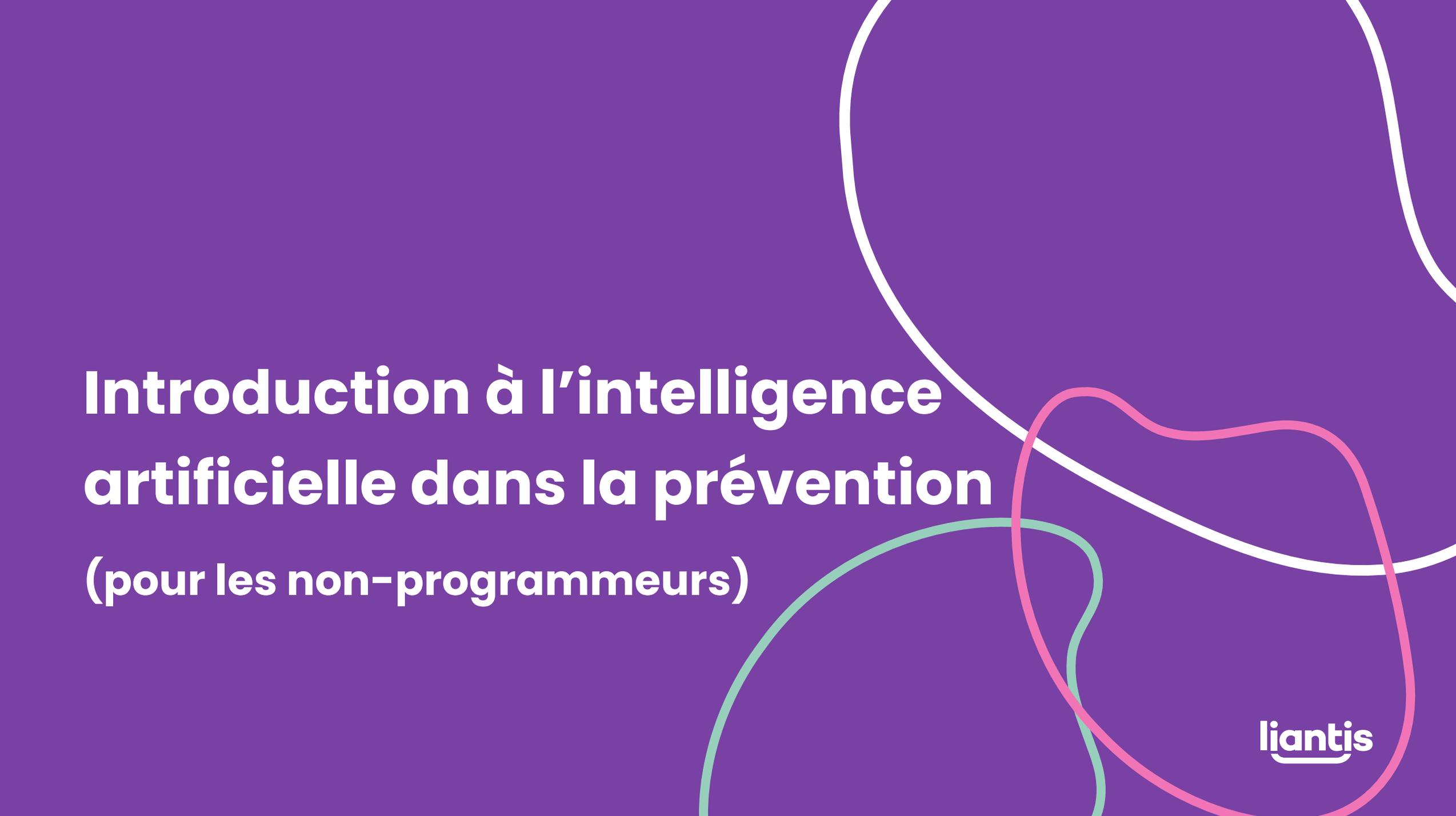












Introduction à l'intelligence artificielle dans la prévention

(pour les non-programmeurs)



NOEL Thierry

CP 1 – Sécurité au travail



+32 475 32 79 21



Thierry.noel@liantis.be



liantis

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

06

Législation sur l'intelligence artificielle

05

Quelques applications

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

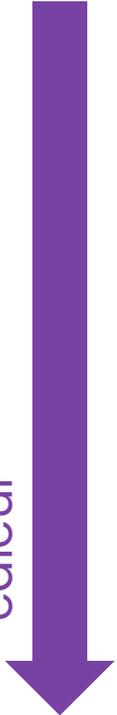
- L'intelligence artificielle désigne la possibilité pour une machine de reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, l'apprentissage, la planification et la créativité. (www.europarl.europa.eu)



Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

1954 : organisation de la conférence de Dartmouth (Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence), qui est largement considérée comme la naissance de l'intelligence artificielle en tant que domaine de recherche scientifique.

Plus de puissance de calcul



1956 : John McCarthy crée le terme d'« intelligence artificielle » lors de la conférence de Dartmouth.

Beaucoup plus de données



Années 2010 : les réseaux neuronaux profonds enregistrent des résultats impressionnants dans divers domaines, entre autres la reconnaissance d'images, le traitement du langage naturel et la traduction automatique.

Fin des années 2010 et début des années 2020 : des modèles comme GPT font des vagues dans l'industrie.

Apprentissage automatique

samen werkt.

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

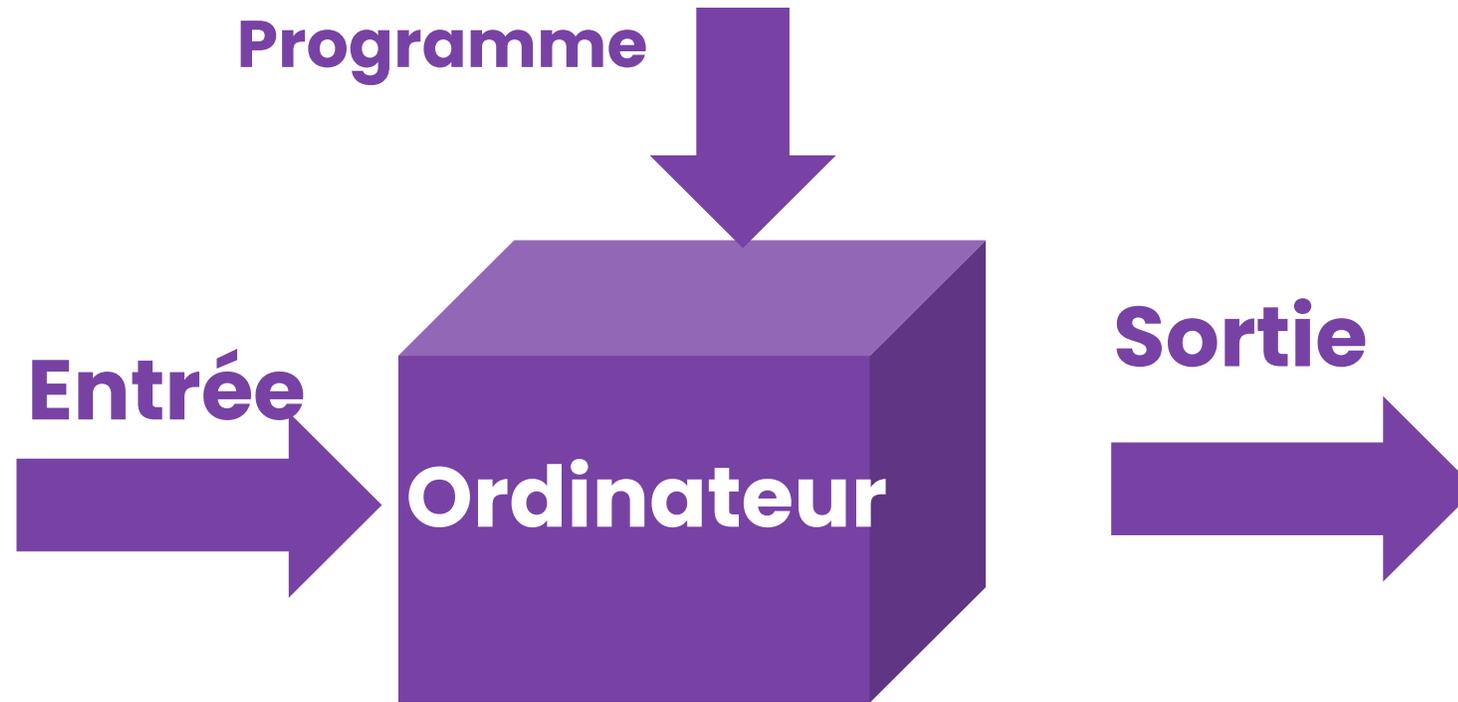
06

Loi sur l'intelligence artificielle

05

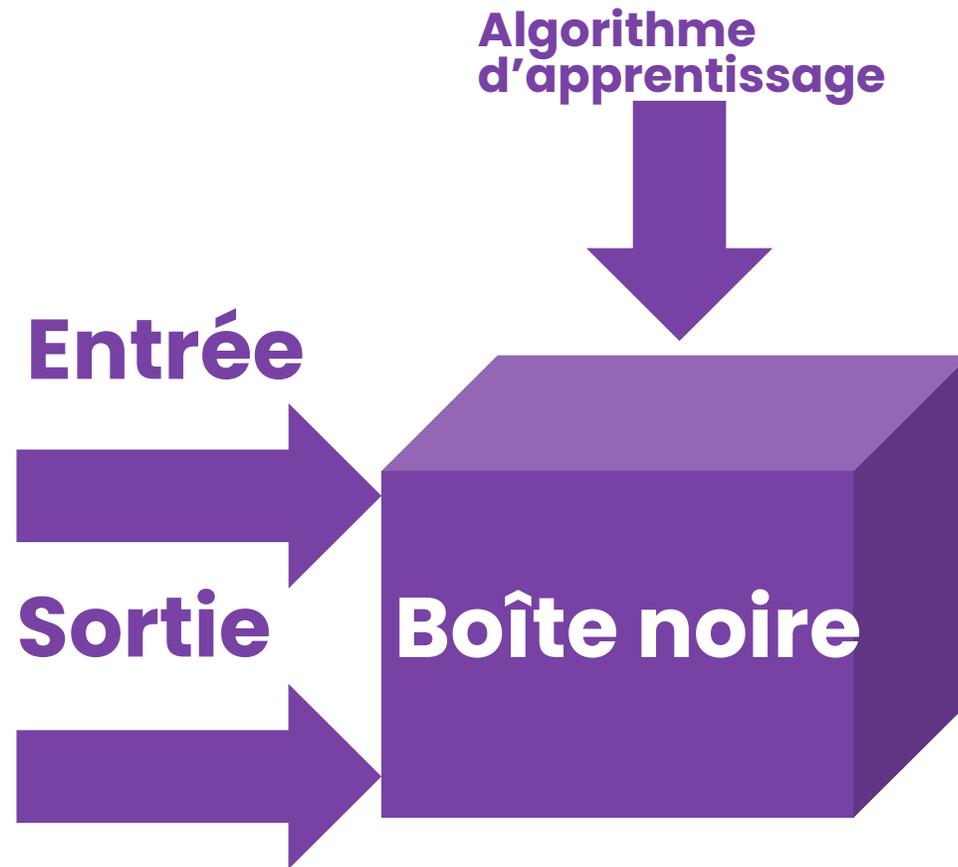
Quelques applications

Programmation traditionnelle



- Chaque entrée résulte dans une sortie fixe
- Le programme est connu et créé

IA : Phase d'apprentissage



Apprentissage Supervisé
Apprentissage Non-Supervisé
Apprentissage Semi-Supervisé
Apprentissage par Renforcement
Apprentissage par transfert

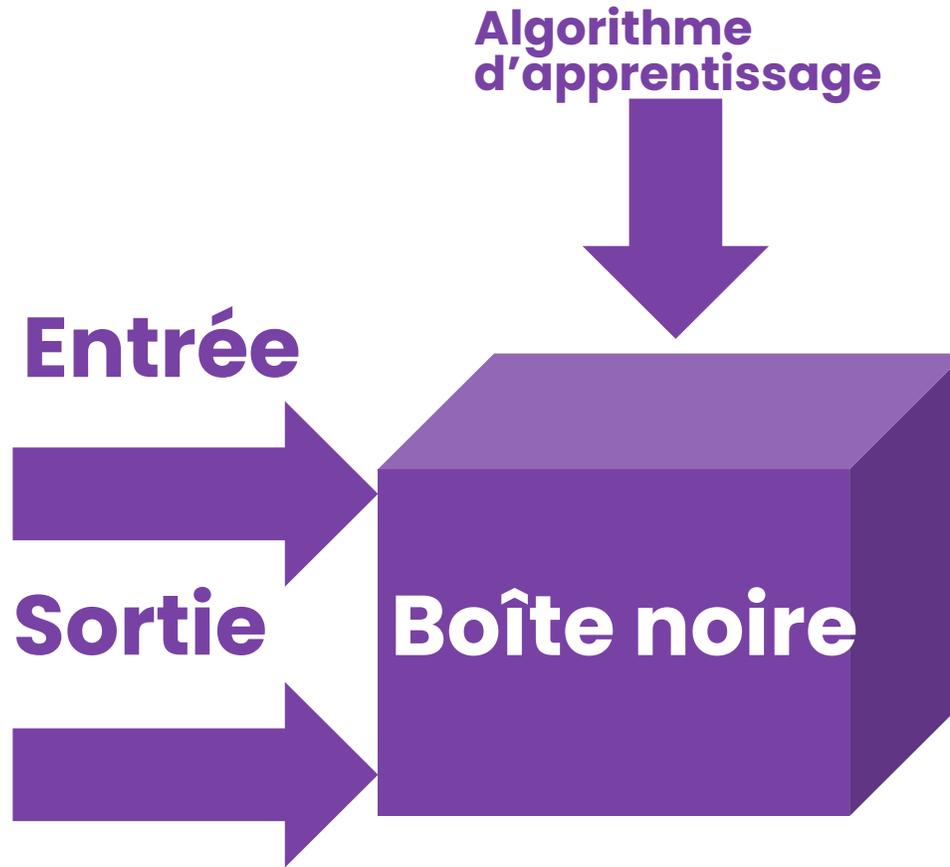
...

Chacun adapté à des types de problèmes spécifiques.

IA : Phase d'apprentissage - Exemple Apprentissage Supervisé

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

0 1 2 3 4 5 6 7 8
9



Exemple de chiffres manuscrits. Extrait de la base de données MNIST, couramment utilisée en apprentissage automatique

IA : Phase d'apprentissage - Exemple Apprentissage Supervisé

Entrée



Boîte noire

**Nouvelle
sortie**



5	0	4	1	9	2	1
---	---	---	---	---	---	---

5041921

IA : Phase d'apprentissage – Exemple Apprentissage Supervisé

1. Classification des Emails

- **Spam vs Non-Spam** : Les algorithmes de classification peuvent être utilisés pour filtrer les emails indésirables en les classant comme spam ou non-spam.

2. Reconnaissance d'Images

- **Identification de Visages** : Les systèmes de reconnaissance faciale utilisent des modèles supervisés pour identifier et vérifier les visages dans les photos et vidéos.
- **Classification d'Objets** : Par exemple, classer des images de chats et de chiens.

3. Prédiction de la Valeur des Biens Immobiliers

- Utiliser des caractéristiques comme la taille, l'emplacement et le nombre de chambres pour prédire le prix d'une maison.
-

IA : Champs d'application de l'IA dans le domaine de la prévention des risques.

On trouve aujourd'hui trois grands champs d'application de l'IA :

- Le **traitement automatique du langage et de l'écriture.**
- Le **traitement d'image** par reconnaissance, utilisée dans les voitures à conduire autonome, où dans la prévention des risques
- La **reconnaissance faciale** et émotionnelle : identifier des personnes, percevoir des émotions sur un visage ou un ressenti par la voix

Traitement de l'image

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

06

Loi sur l'intelligence artificielle

05

Quelques applications

Traitement de l'image – Port du casque

Entrée

- Apprentissage



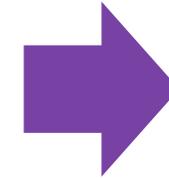
Casque



Casque

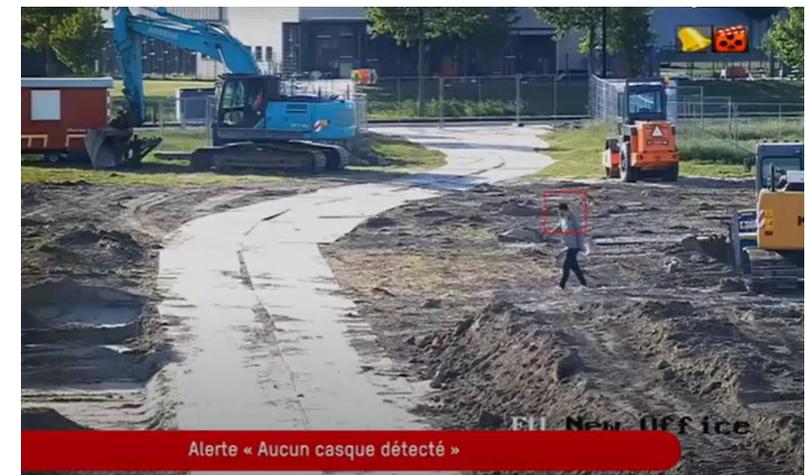


Pas de casque



Cette personne porte-t-elle un casque ? OUI

Quid RGPD... ?



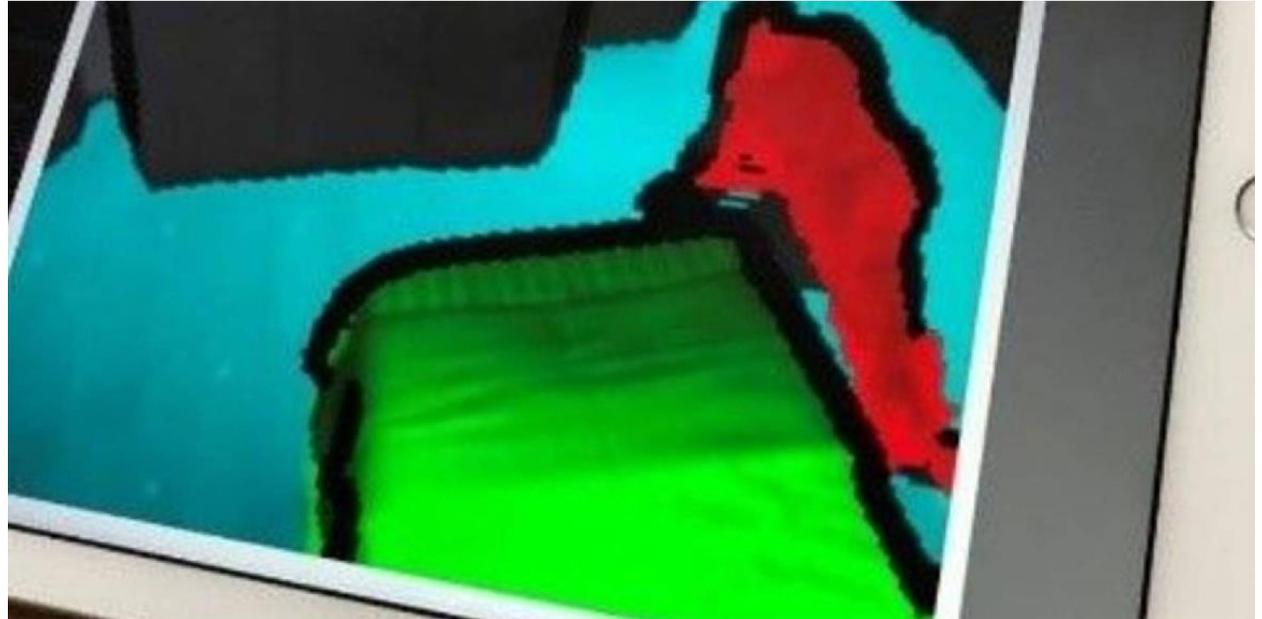
men werkt.

L'intelligence artificielle s'entraîne elle-même

Exemples :

- L'intelligence artificielle pour détecter et prévenir les chutes en maisons de repos

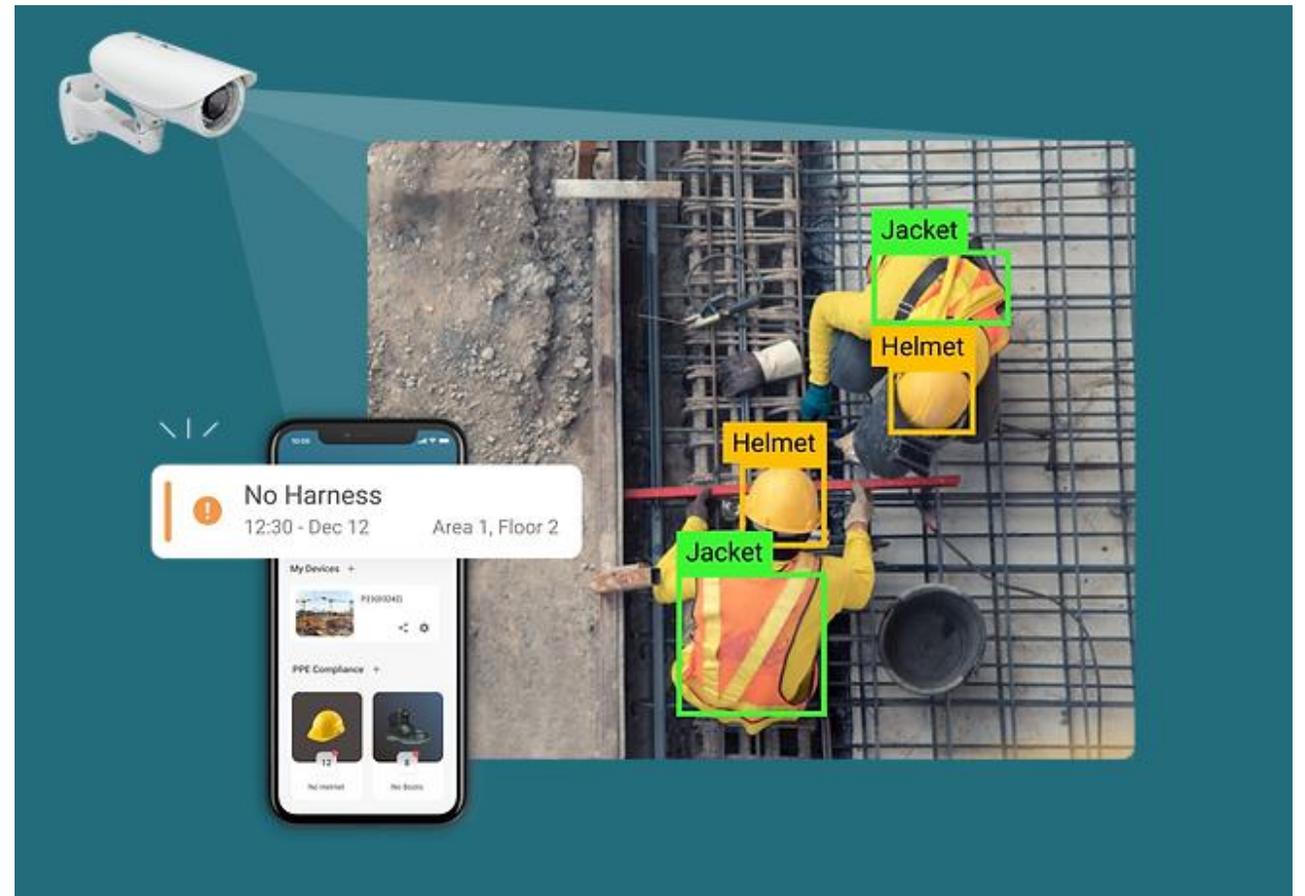
Basé sur l'IA, le système est composé de caméras 3D qui détectent les chutes et génèrent une alerte auprès du personnel



L'intelligence artificielle s'entraîne elle-même

Exemples :

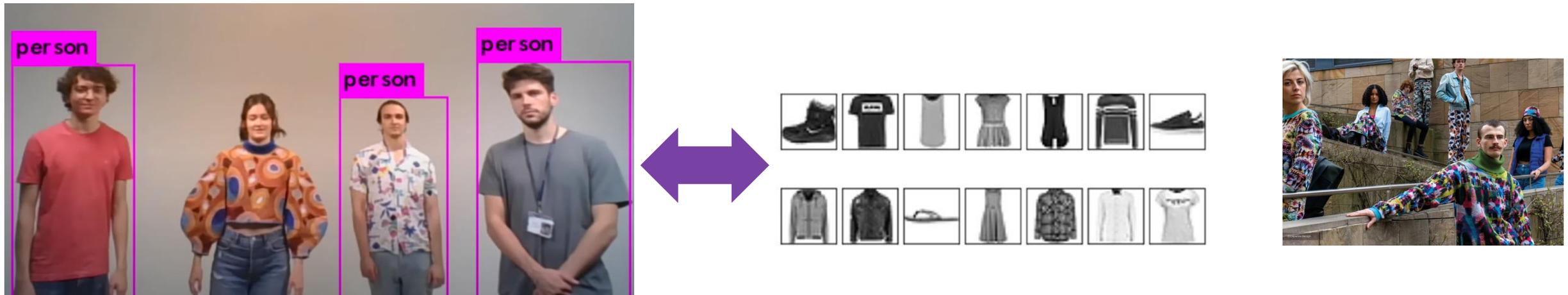
- Gestion des risques de chute détection du port du harnais.



L'intelligence artificielle s'entraîne elle-même

Exemples :

- Cependant rien n'est parfait ...



Ensemble de données non-étiquetées Les images d'entrées, extraites de la base de données MNIST Fashion, ne sont pas associées à une sortie cible

samen werkt.

liantis

Modèles linguistiques

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

06

Loi sur l'intelligence artificielle

05

Quelques applications

Intelligence artificielle et modèles linguistiques : langue parlée

Peut apporter des solutions dans le domaine de la prévention :

- Les travailleurs doivent recevoir des instructions spécifiques au lieu de travail
- Connaissance limitée de la langue
- À l'avenir, les instructions à l'intention des travailleurs imiteront davantage la langue parlée

	Veiligheidsinstructiekaart ME#1 Wipzaag	Versie 1.0, 2008	1/2
Waar instructieonderhouden: Luisel Domselaer	Opgesteld door: Yves Zwartjes opgesteld op: 20-11-07 gzw@zgj.nl	Waar in te zien: Beno Pijnt C. Pijnt	1/2

1. AANZIEEN

Lees aandachtig de handleiding om de mogelijkheden, maar ook de beperkingen te kennen. Let vooral op de veiligheidsvoorschriften! Het gebruik van de machine is enkel voorbehouden aan opgeleid personeel dat de handleiding en veiligheidsinstructies heeft doorgenomen.



Vermijd lange haren, wijde kledij, sieraden etc. omdat de machine deze kan grijpen.

2. TRANSPORT

Leg de machine stil, laat deze stationair uitdraaien en schuif de beschermingskap over het zaagblad alvorens deze te verplaatsen.

3. VÓÓR DE WERKEN

1. is het werkgebied voldoende vrijgemaakt?
2. is de ondergrond waar het werkstuk op rust voldoende stabiel?
3. wordt het werkstuk voldoende gefixeerd?
4. is eventueel benodigd hulpmateriaal in de onmiddellijke buurt aanwezig?

In het werkgebied is men verantwoordelijk ten opzichte van derden.



Analyseer op voorhand aandachtig de werkomgeving. Maak deze vrij en scherm deze af voor buitenstaanders.



Zie op voorhand zorgvuldig het toestel na op gebreken. Werk in geen geval in een vochtige omgeving.

Controleer:

- als het zaagblad voldoende vast gemonteerd werd
- indien een vertingsroer gebruikt wordt, moet deze eerst op defecten gecontroleerd worden en deze moet steeds weg van de machine geleid worden
- als de hulpmiddelen en apparatuur compatibel zijn met de werkomstandigheden
- het zaagblad nog voldoende scherp is
- de verschillende onderdelen van de machine nog voldoende functioneren
- als de handgrepen vrij zijn van vuil en vet
- als het werkstuk voldoende vrij is gemaakt van vreemde materialen (bijv. nagels)



Controleer vooraf zorgvuldig de staat van de machine en als alle onderdelen behoorlijk functioneren.

4 TIJDENS DE WERKEN

- gebruik samengepaste stofafzuiging tijdens het werk (bijv. stofzuiger), werk bij voorkeur buitenshuis
- maak altijd zoveel mogelijk gebruik van de inschakelblokkering
- verwijder geen onderdelen of veiligheids
- neem steeds een veilige en stabiele houding aan
- overschat de capaciteit van de wipzaag niet
- gebruik de zaag steeds op een voldoende stabiele ondergrond

	Opgesteld door: Yves Zwartjes 20-11-07	Visum preventieadviseur: Pia Blesmaert Wim De Jonghe	Visum arbeidsgeneesheer
---	--	--	-------------------------



Intelligence artificielle et modèles linguistiques

- Indépendant de la langue
- Synthèse vocale
- Traduction automatique
- Voix ou image propre

Synthesia STUDIO



L'intelligence artificielle dans la robotique

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

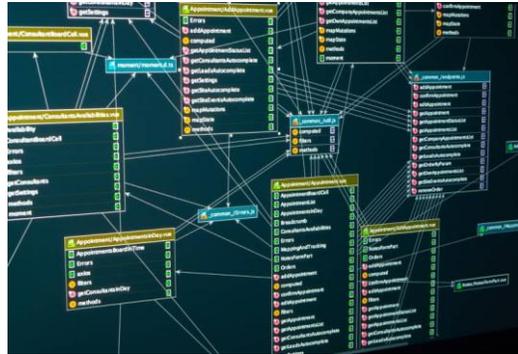
06

Loi sur l'intelligence artificielle

05

Quelques applications

L'intégration de l'intelligence artificielle aux robots



Base de données



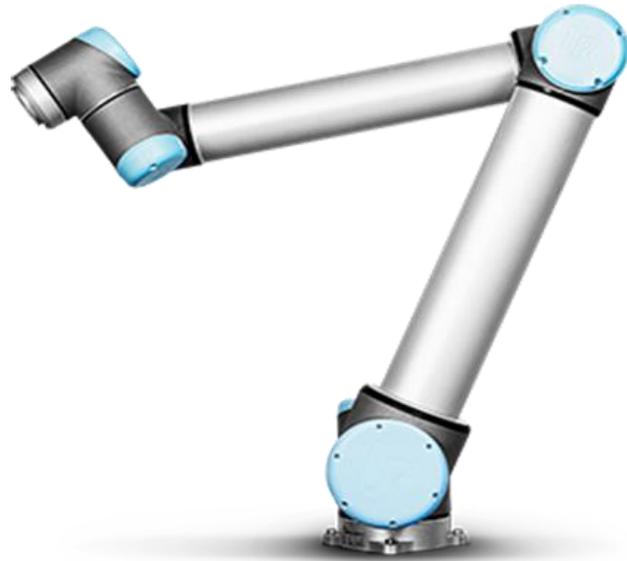
Capteur 3D



Nouvelle version de la Norme EN ISO 10218

Février 2025

Disparition de la notion de CoBot – Robot collaboratif et d'espace de travail collaboratif.
Suite aux dérives constatées sur le marché



VS.



On parle maintenant d'Application collaborative et d'espace protégé

Nouvelle version de la Norme EN ISO 10218

Février 2025

Les principales modifications sont les suivantes:

- Exigences supplémentaires pour la conception;
- Exigences liées au mode;
- Clarification des exigences de sécurité fonctionnelle (Nouveaux niveaux de performance PLd);
- **Classification des robots (classe I et classe II)** pour les exigences de sécurité fonctionnelle;
- **Méthodologie d'essai pour déterminer la force maximale par manipulateur pour les robots de classe I;**
- Ajout **d'exigences de cybersécurité** dans la limite où elles s'appliquent à la sécurité du robot industriel;
- Incorporation d'exigences de sécurité relatives aux robots industriels destinés à être utilisés dans des applications collaboratives (anciennement contenues dans l'[ISO/TS 15066](#)).

Objectif : Répondre à l'intégration de l'intelligence artificielle.

L'intelligence artificielle chez les robots



Buddy se réveille dans sa cage et entame sa journée de travail à l'usine.

Législation sur l'intelligence artificielle

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

06

Législation sur l'intelligence artificielle

05

Quelques applications

Législation sur l'intelligence artificielle

Le Bureau européen de l'intelligence artificielle (IA) a été créé le 21 février 2024

Missions

Soutenir la législation sur l'IA et faire respecter les règles générales en matière d'IA tout en renforçant le développement et l'utilisation d'une IA digne de confiance.



Législation sur l'intelligence artificielle

Le règlement sur l'IA - Règlement 2024/1689 établissant des règles harmonisées en matière d'intelligence artificielle est le tout premier cadre juridique complet sur l'IA dans le monde. L'objectif de ces règles est de favoriser une IA digne de confiance en Europe.

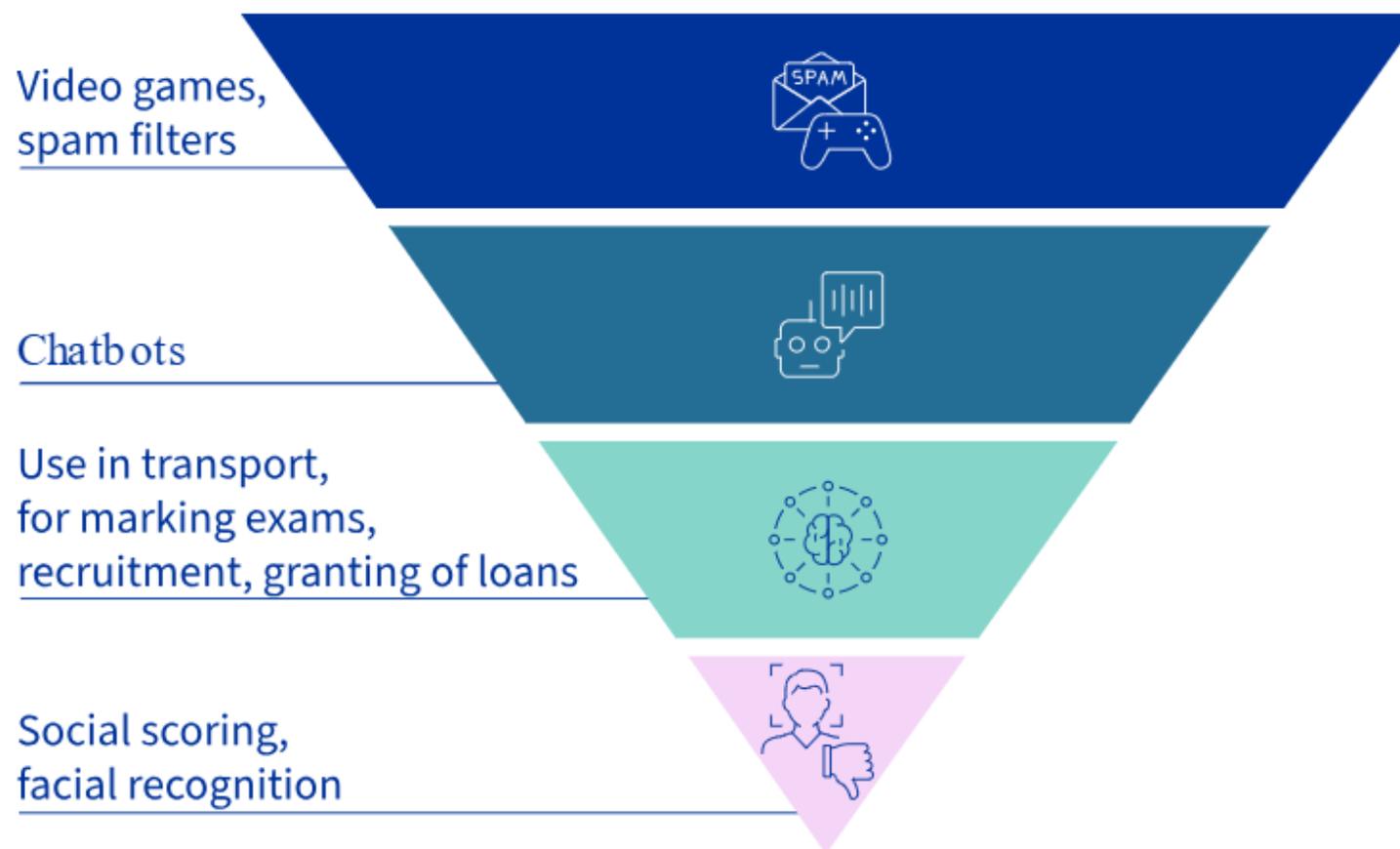
Champ d'application

- **Fournisseurs** qui commercialisent ou mettent en service des systèmes d'intelligence artificielle dans l'Union européenne (quel que soit l'endroit d'où vient le fournisseur)
- **Utilisateurs** de systèmes d'intelligence artificielle (dans l'Union européenne et en dehors)

Objectif : Des systèmes d'intelligence artificielle sûrs, transparents, traçables, non discriminants et respectueux de l'environnement qui sont placés sous la supervision des humains.

Législation sur l'intelligence artificielle

La législation sur l'IA s'intéresse aux risques associés aux utilisations spécifiques de l'IA, en les classant en **quatre niveaux de risque** et en établissant des règles différentes pour chacun d'entre eux.



Loi sur l'intelligence artificielle

Quatre niveaux de risque avec leurs propres limitations :

1 Risques minimales ou nuls

La plupart des systèmes d'IA ne **présentent pas de risques**.

- Les jeux
- Filtres anti-spam alimentés par l'IA peuvent être utilisés librement.
- Détection de matériaux
-

2 Risques limités

Les systèmes d'IA qui ne présentent que des **risques limités**, tels que:

- Chabots
- Générateurs de contenus (ChatGPS,...)
- ...

sont soumis **à des obligations de transparence**, comme celle d'informer les utilisateurs que leur contenu a été généré par l'IA, afin qu'ils puissent prendre des décisions éclairées concernant leur utilisation ultérieure.

Loi sur l'intelligence artificielle

Quatre niveaux de risque avec leurs propres limitations :

3 Risques élevés

Les systèmes d'IA **à haut risque**, tels que :

- Le diagnostic des maladies
- La conduite autonome
- L'identification biométrique des personnes impliquées dans des activités criminelles ou des enquêtes pénales
- ...

doivent répondre à des exigences et des obligations strictes pour accéder au marché de l'UE.

Il s'agit notamment de tests rigoureux, de transparence et de surveillance humaine.

Loi sur l'intelligence artificielle

Quatre niveaux de risque avec leurs propres limitations :

4 Risques inacceptables

Les systèmes d'IA qui représentent une menace pour la sécurité, les droits ou les moyens de subsistance des personnes **sont interdits d'utilisation dans l'UE**. Il s'agit notamment :

- De la manipulation comportementale cognitive
- De la police prédictive,
- De la reconnaissance des émotions sur le lieu de travail et dans les établissements d'enseignement,
- La notation sociale.
- **L'utilisation de systèmes d'identification biométrique à distance en temps réel**, tels que la reconnaissance faciale par les forces de l'ordre dans les espaces publics, est également interdite, à quelques exceptions près.

Intelligence artificielle et aspects psychosociaux

01

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence artificielle dans la robotique

06

Loi sur l'intelligence artificielle

05

Quelques applications

Intelligence artificielle et aspects psychosociaux

- Évolutions très rapides, on n'est jamais tout à fait « à la page »
- Une dépendance excessive envers la technologie pourrait également entraîner des risques de déqualification et de sécurité
- Les travailleurs qui doivent suivre le rythme et le niveau de travail d'un Robot sont susceptibles de subir une pression afin d'atteindre le même niveau de productivité.
- Une augmentation du travail avec les robots peut aussi réduire considérablement les contacts avec les collègues humains et le soutien social.
- l'automatisation des tâches peut induire un travail plus sédentaire et une moindre variation des tâches, les travailleurs se retrouvant face à un travail répétitif.
- L'automatisation des tâches peut provoquer une sous-utilisation des capacités cognitives et de l'ennui.

Exemples

01

Qu'est-ce que
l'intelligence
artificielle ?

02

Traitement de données

03

Traitement
d'images

04

Modèles linguistiques

05

L'intelligence
artificielle dans la
robotique

06

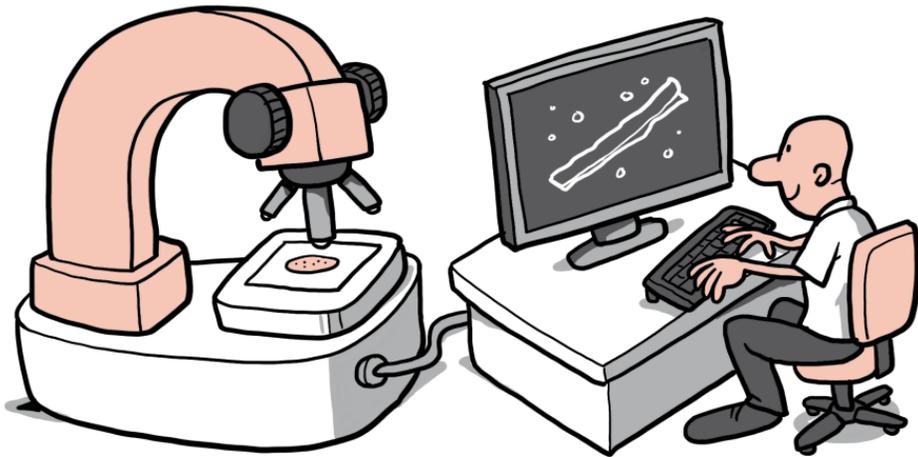
Loi sur
l'intelligence
artificielle

05

Quelques applications

Analyse de laboratoire (amiante)

Figure 1. An artificial intelligence-based system for visual recognition of hazardous particles



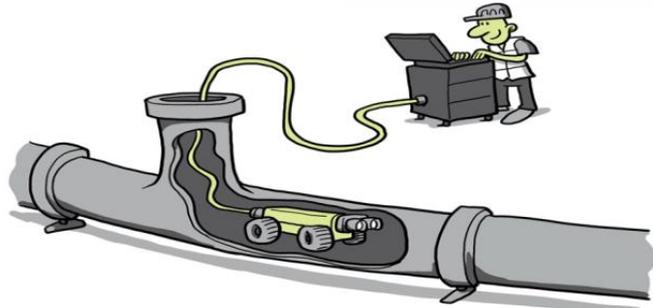
Interprétation des fibres

- Extrêmement ennuyeux (système de rotation), très répétitif, mais doit être effectué très correctement
- Avant, effectué en dix minutes par des travailleurs hautement qualifiés
- Maintenant dix secondes

Attention : connaissances des travailleurs : déqualification, recyclage ou perfectionnement.

Inspection de canalisations et réservoirs

Figure 1. Advanced robotic systems for inspection and maintenance of gas and oil infrastructure



Avant, le travailleur devait entrer physiquement dans la canalisation

Les réparations doivent encore être effectuées manuellement
Moins de temps dans un espace confiné

Crainte que des emplois soient perdus (stress)



Encore d'autres applications

LEA : application sur l'ergonomie Ergosanté - LEA, application d'analyse posturale (ergosante.fr)

- Gratuit (trente vidéos par mois)
- Analyse posturale uniquement (pas de poids)



=> ne remplace pas un ergonomiste

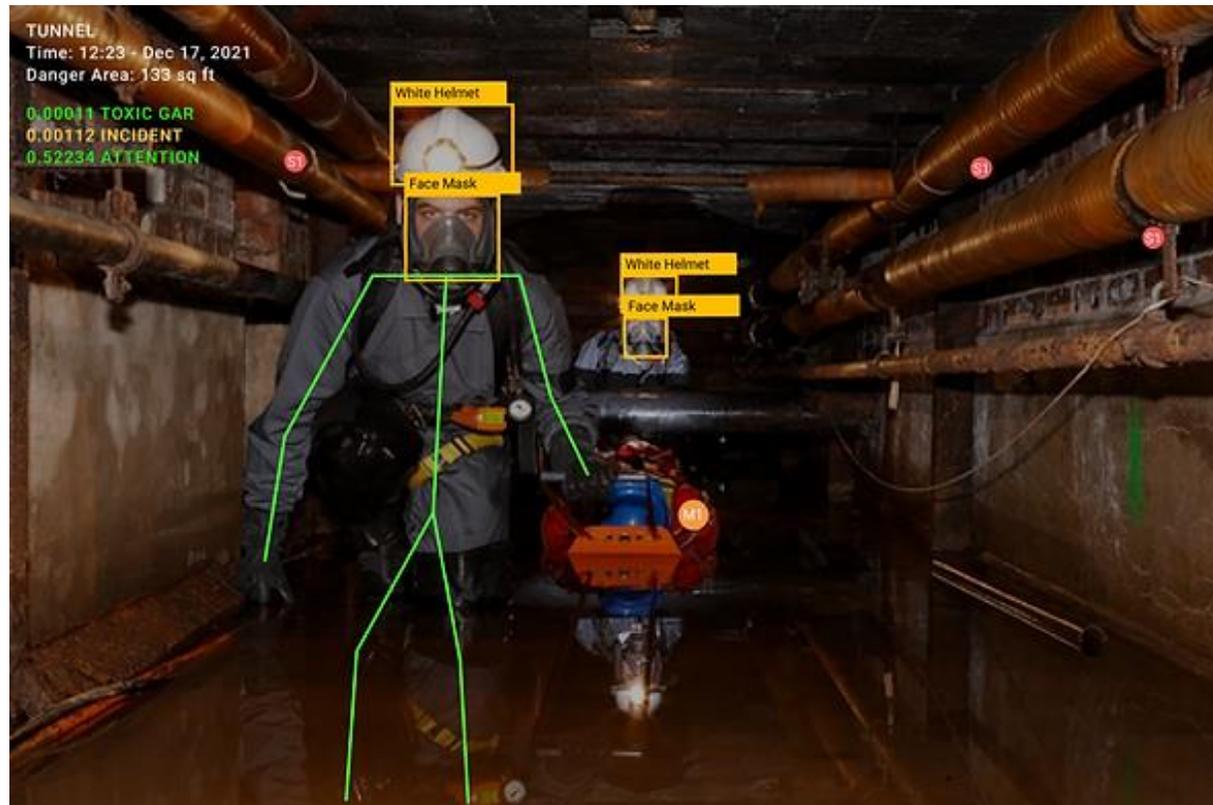
Outil de formation

IA au service de la formation via la réalité virtuelle



Autres applications

Assistance à la surveillance de trous d'homme travaux en espace confiné



Et une dernière pour conclure



samen werkt.

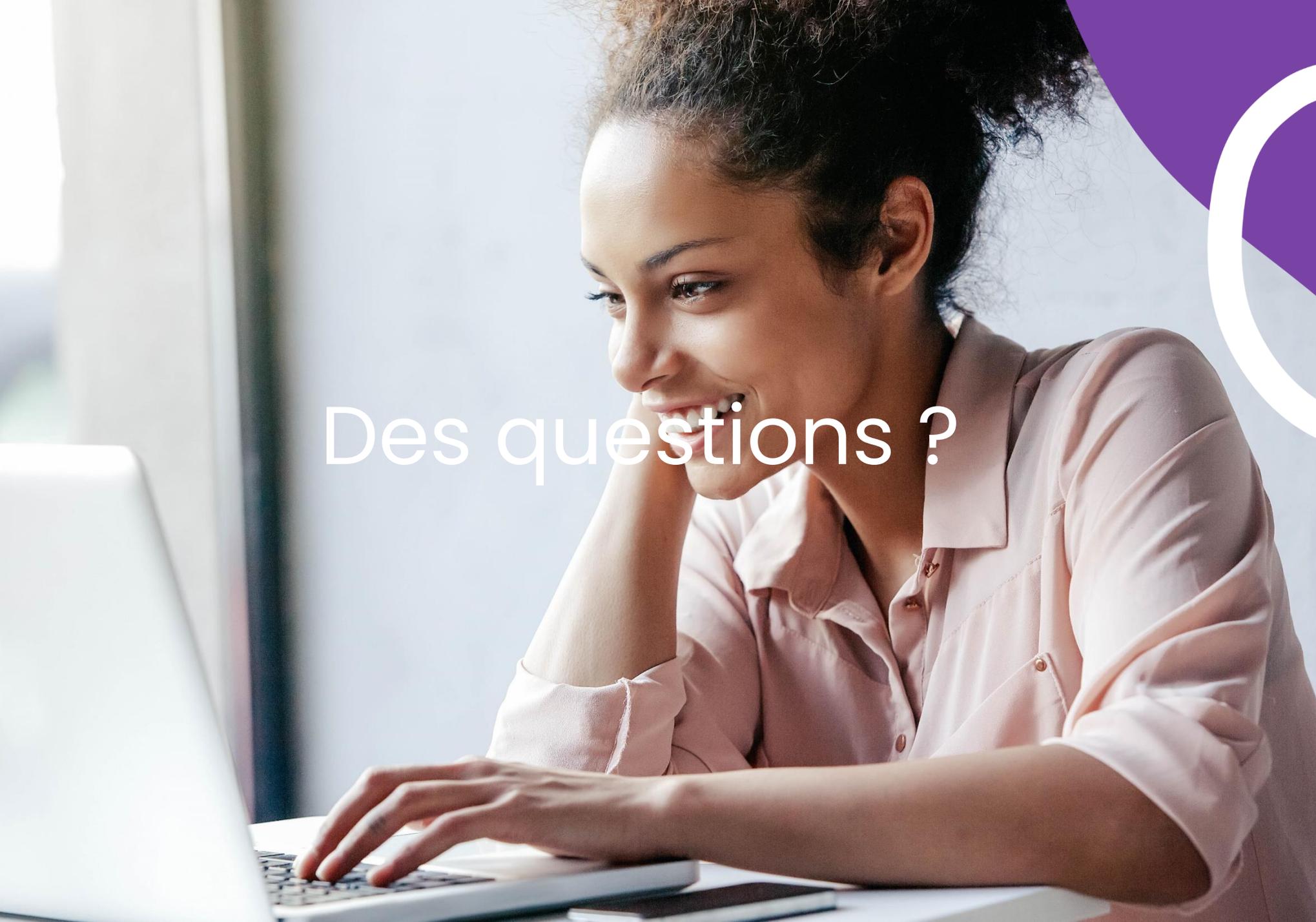
liantis

Pour conclure...

- Le risque 0 n'existe pas...
- La qualité d'une IA dépend de sa base de données de référence et de ses algorithmes d'apprentissage....
- La correction d'erreur est difficile....
- Les impacts psychosociaux risquent d'être important.
- L'IA peut apporter une aide précieuse dans certains domaines de la prévention (accueil des nouveaux travailleurs, formation, réalisation de FIS, TBM, etc...)
- L'IA peut éviter l'exposition à certains risques pour les travailleurs, (Inspection d'espaces confinés, Analyse, détection, etc...)

Pour conclure....

- Elle nous guide au volant aujourd'hui.... Et le maniera à notre place demain
- Elle détecte des tumeurs aujourd'hui.... Et les opérera demain.
- Elle répond à nos questions aujourd'hui.... Et s'en posera peut-être elle-même demain....

A woman with dark hair tied back, wearing a light pink button-down shirt, is sitting at a desk and smiling while looking at a laptop. Her right hand is on the keyboard. The background is a bright, slightly blurred office setting. The text "Des questions ?" is overlaid in white on the left side of the image.

Des questions ?

The Liantis logo is located in the bottom right corner of the image. It consists of the word "liantis" in a white, lowercase, sans-serif font, with a white underline beneath the letters "i" and "s". The logo is set against a purple background that features a white, stylized, wavy graphic element on the right side of the page.

liantis

Good practices bij de implementatie van technologische veranderingen

Evelien Rombaut

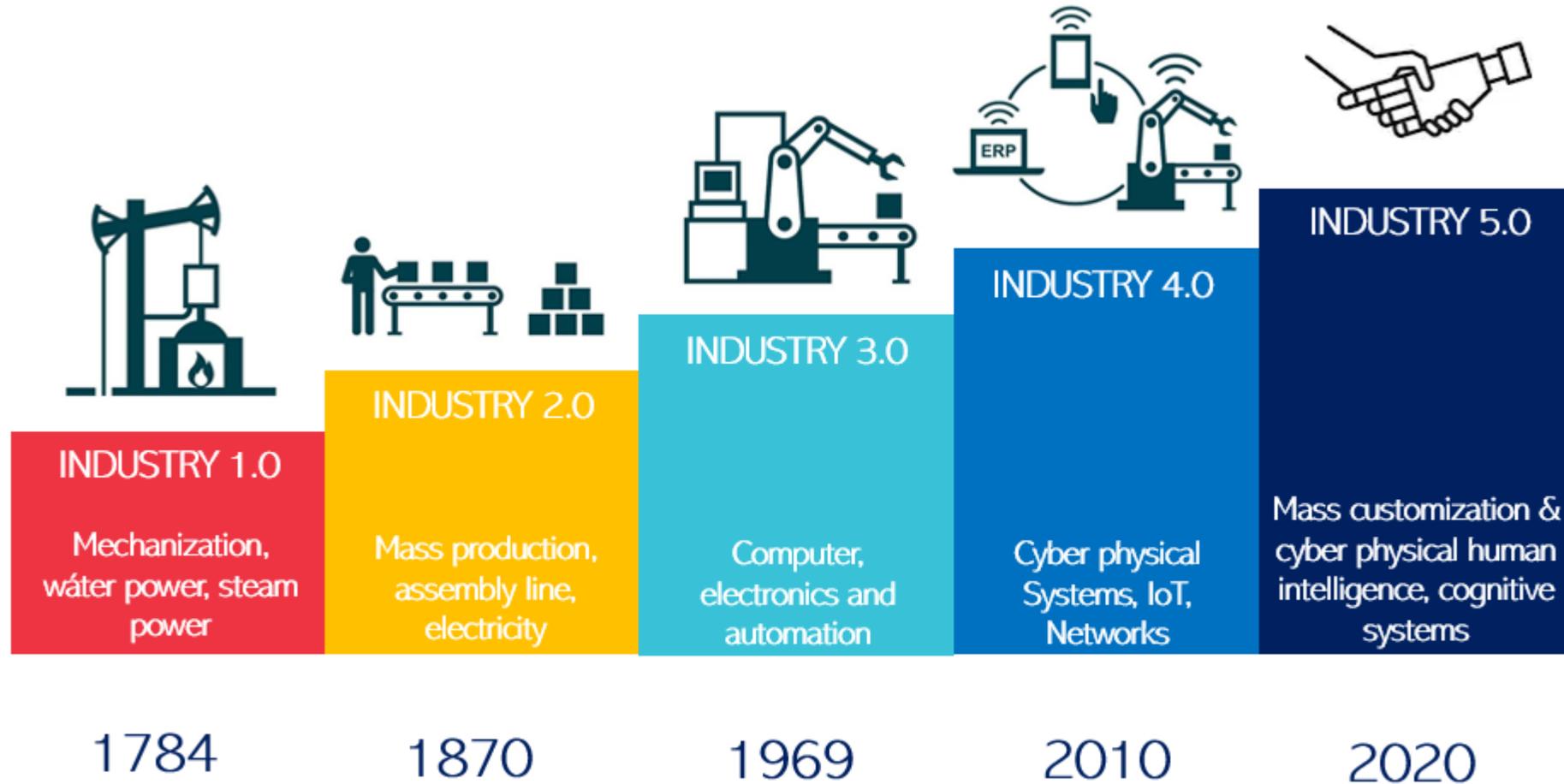
Projectmanager Innovation & Co-creation, Groep IDEWE

PhD student, KU Leuven & VUB



Industriële revolutie 5.0

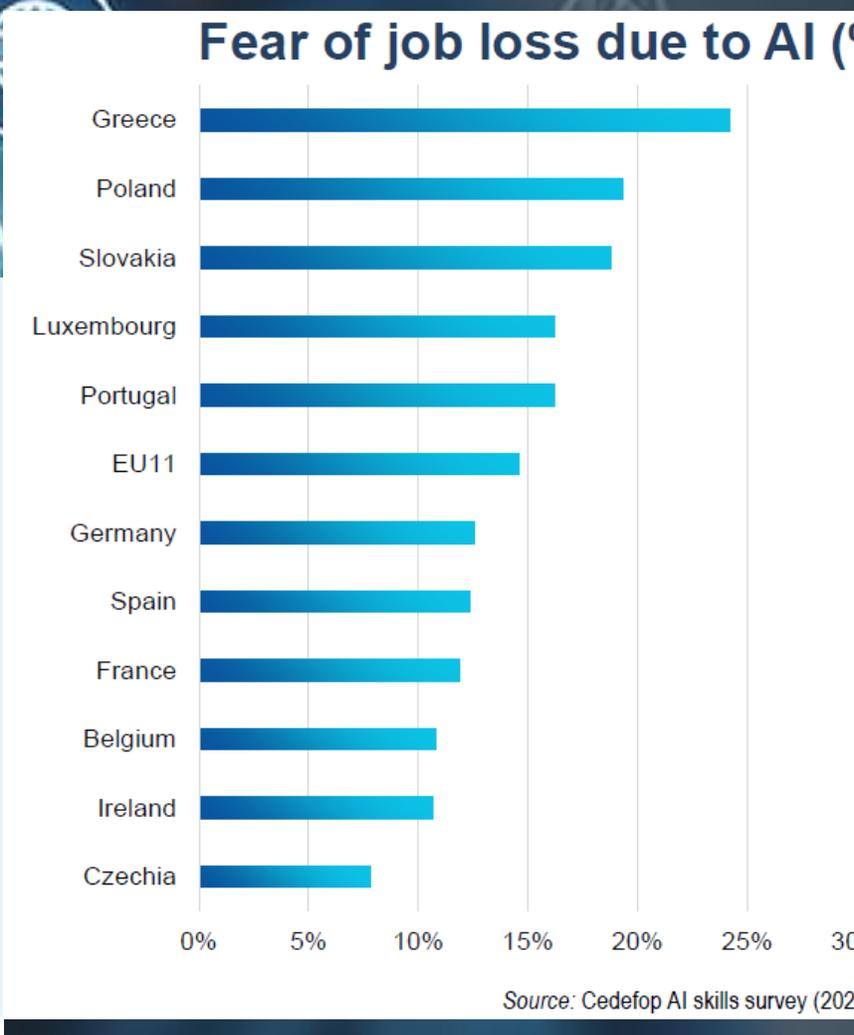
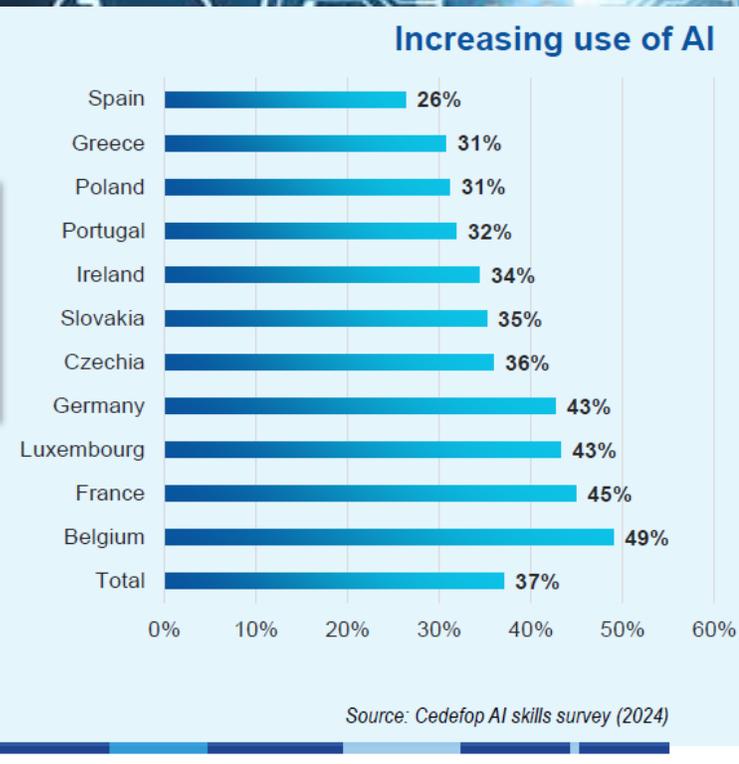
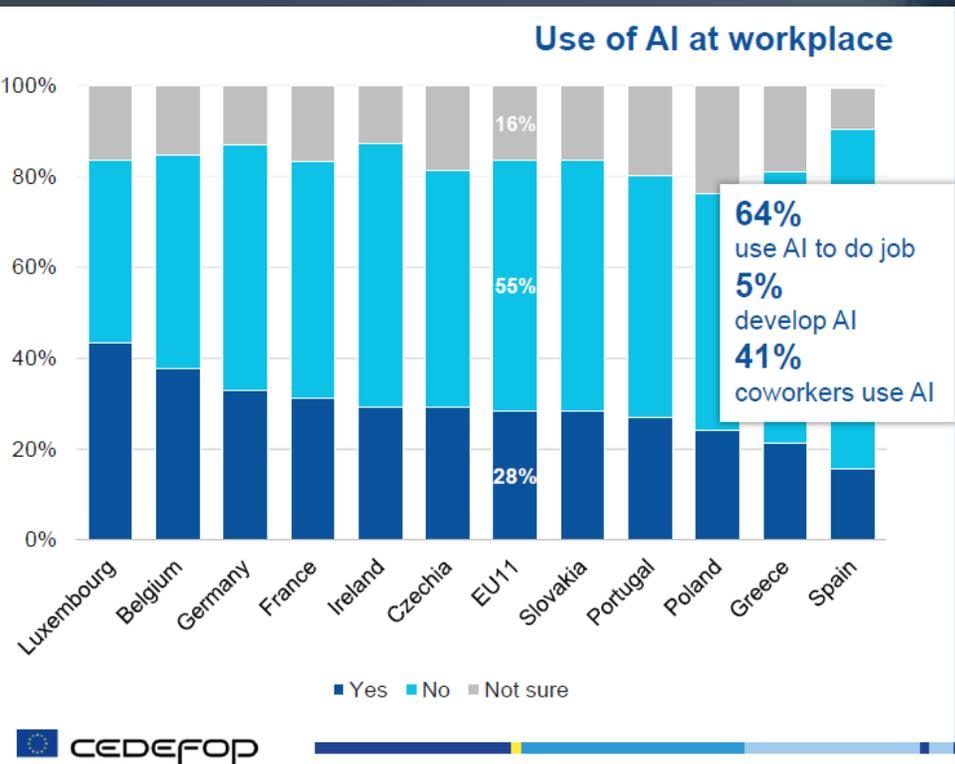
Data en AI



**Years are estimates*

Uitdaging

Toenemend gebruik nieuwe technologieën op de werkplek



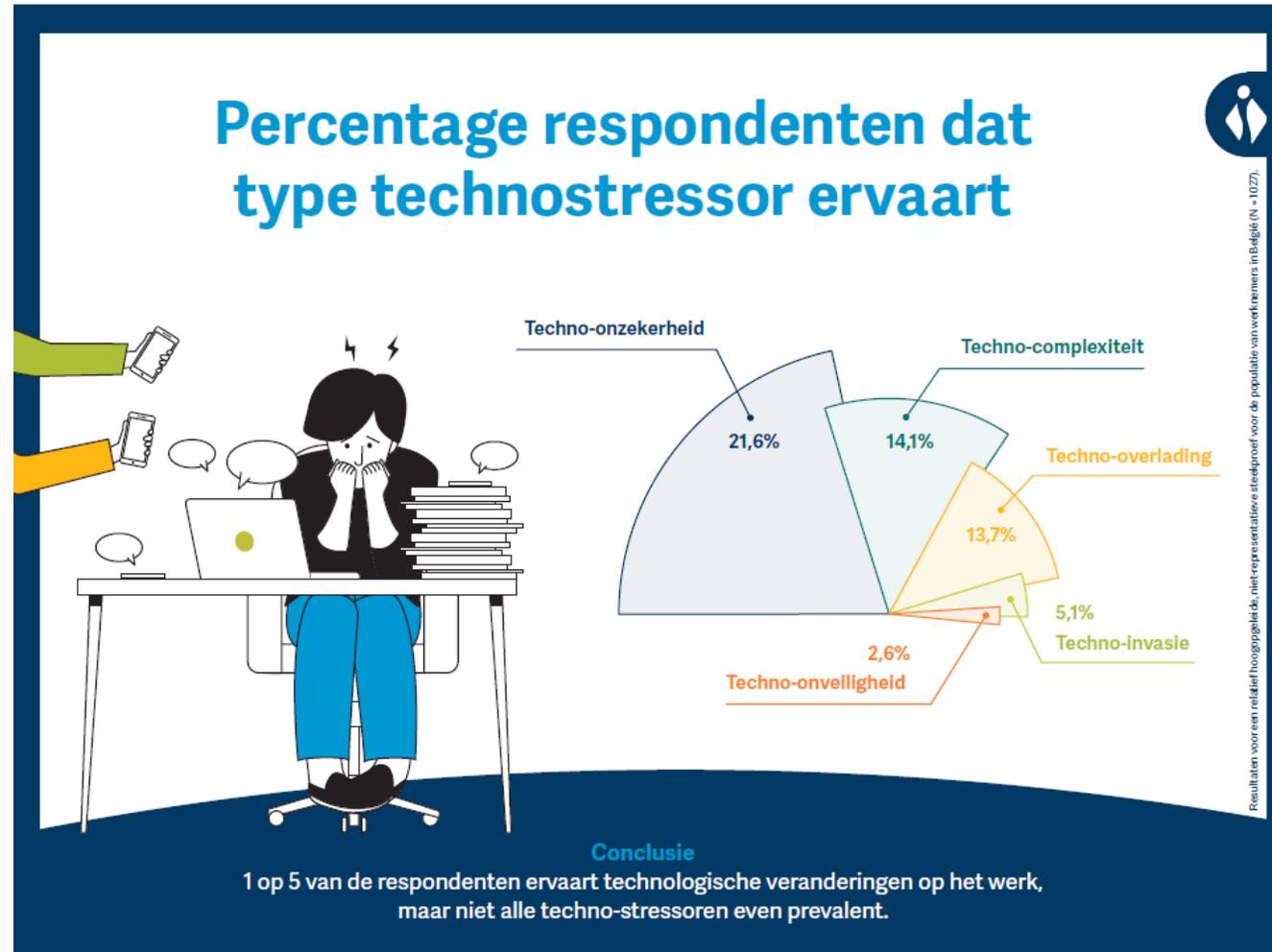
Prevalentie

AI adopties bij KMO's in Vlaanderen (VAIA 2024, n=470)



Prevalentie

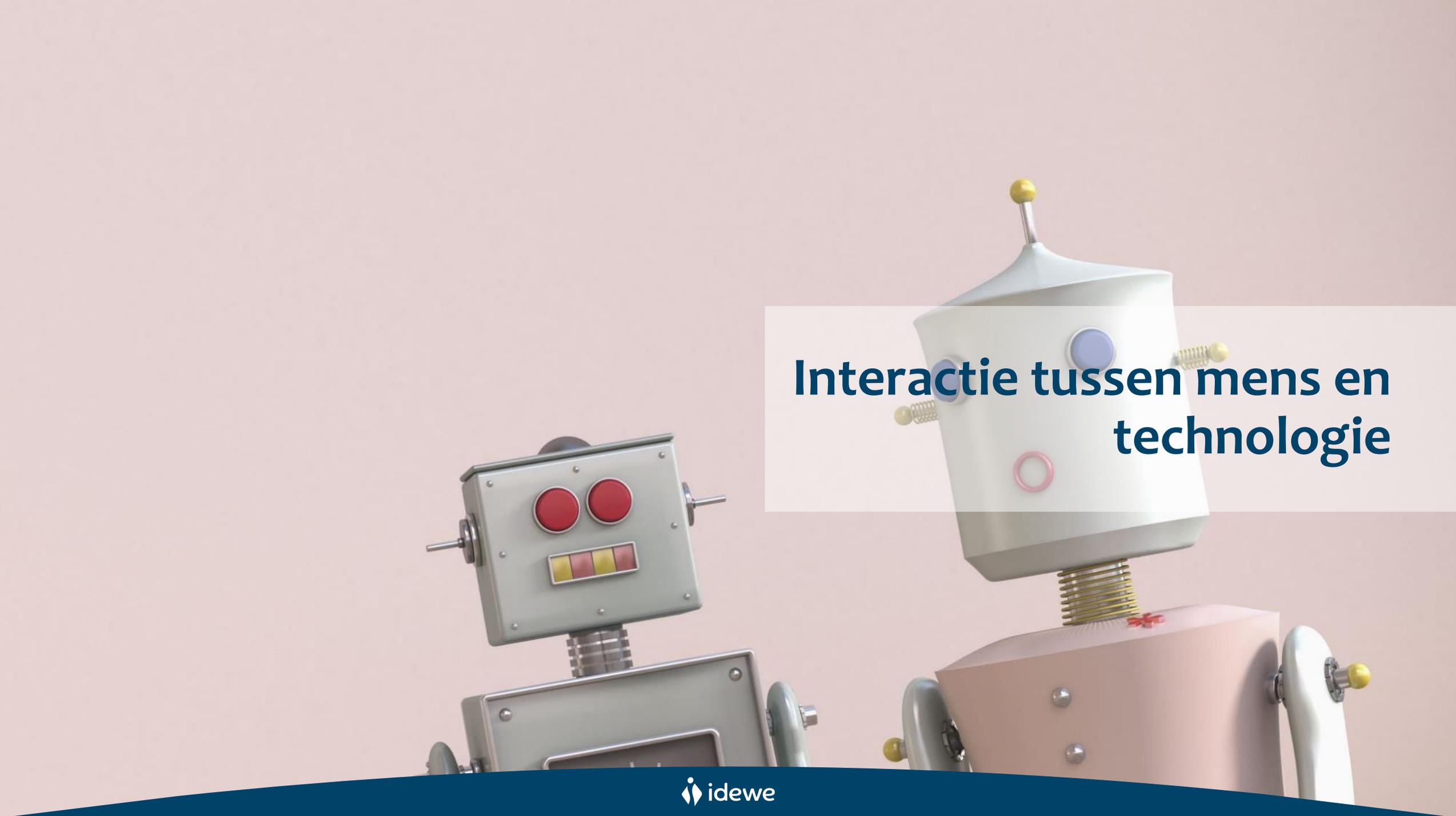
Onderzoek IDEWE: technostress ([whitepaper](#))



Slaagkans?

30%

Van alle
organisatieveranderingen
bereikt zijn beoogde effect

The image features two stylized, retro-style robots against a light pink background. On the left is a grey robot with a square head, two red circular eyes, and a yellow and red rectangular mouth. On the right is a white robot with a cylindrical head, a yellow antenna, and a pink circular mouth. A semi-transparent white banner is overlaid on the right side of the image, containing the title text.

Interactie tussen mens en technologie

Welzijn op het werk

5A's van arbeid



Arbeidsvoorwaarden

Arbeidsrelaties

Arbeidsomstandigheden

Arbeidsorganisatie

Arbeidsinhoud

Impact technologie op welzijn

Wat vertelt onderzoek?

 Betere fysieke gezondheid

 Elimineren van risico's, minder fouten

 Verbeterde communicatie

 Werkdruk optimaliseren

 Ontwikkelingsmogelijkheden

...

 Jobonzekerheid

 Lagere arbeidstevredenheid

 Stress en burn-out

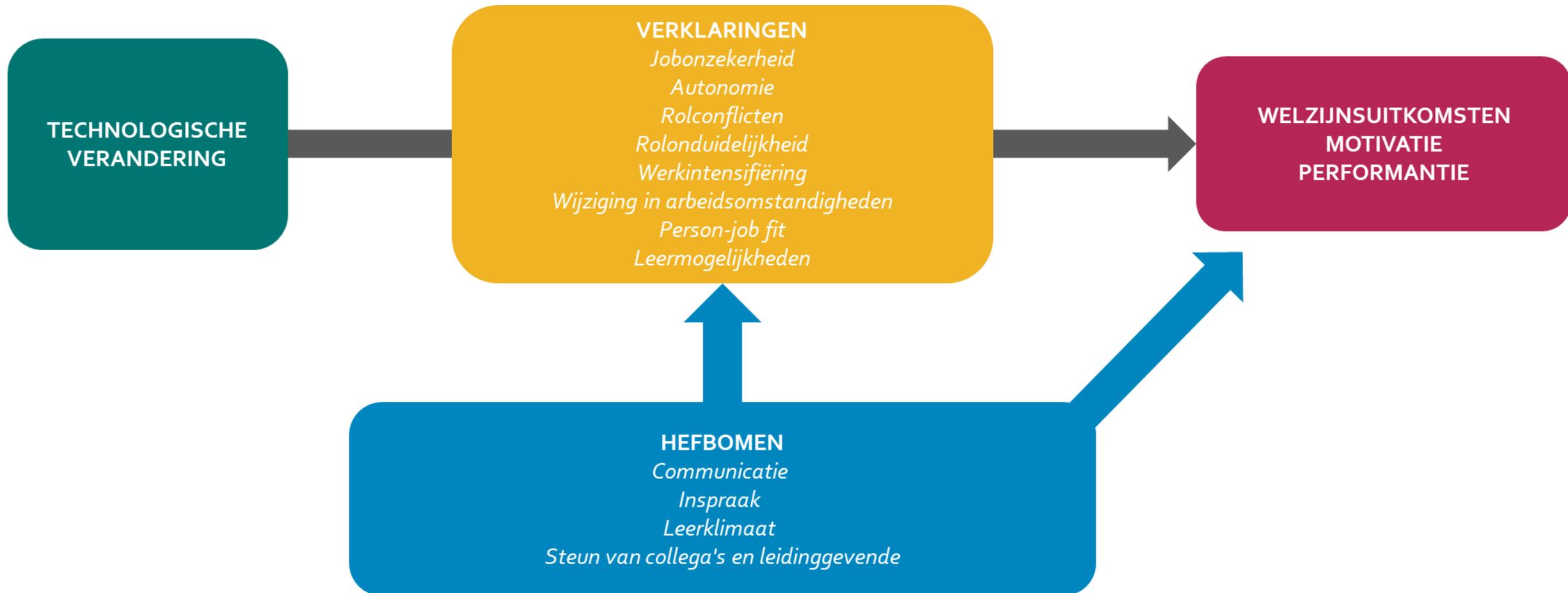
 Verloop

 Privacy issues

... ..

Impact van technologie op menselijk kapitaal

Wat verklaart deze resultaten?



Praktijkvoorbeelden



Automatisatie van cognitieve en fysieke taken in de zorgsector



Inventarisatie via drone-technologie

Best practices

Focus op proces

Analyseer	Breng de potentiële impact en bijhorende risico's op de arbeidscontext in kaart. Piloteer en blijf evalueren.
Communiceer	Communiceren bestaat twee-richtingsverkeer: geef voldoende kans voor feedback en participatie
Overtuig	Leg het 'waarom' uit: overtuig werknemers van het belang van de technologische verandering
Fit	Versterk en bevestig de identificatie met de organisatie en/of de job
Ondersteun	Voorzie relevante training voor zowel hard als soft skills
Verbind	Richt een werkgroep op en zorg voor buy in van leidinggevenden

REFERENTIES

- Bamberger, S. G., Vinding, A. L., Larsen, A., Nielsen, P., Fonager, K., Nielsen, R. N., . . . Omland, Ø. (2012). Impact of organisational change on mental health: a systematic review. *Occupational and Environmental Medicine*, 69(8), 592-598. doi:10.1136/oemed-2011-100381
- Brazzale, P. L., Cooper–Thomas, H. D., Haar, J., & Smollan, R. K. (2021). Change ubiquity: employee perceptions of change prevalence from three countries. *Personnel Review*, ahead-of-print(ahead-of-print). doi:10.1108/pr-04-2019-0211
- de Jong, T., Wiezer, N., de Weerd, M., Nielsen, K., Mattila-Holappa, P., & Mockało, Z. (2016). The impact of restructuring on employee well-being: a systematic review of longitudinal studies. *Work & Stress*, 30(1), 91-114. doi:10.1080/02678373.2015.1136710
- Kumar, P., Murray, G., & Schetagne, S. (1991). Workplace change in Canada: union perceptions of impacts, responses and support systems. *Current Issues Series*, 1-13.
- Loretto, W., Platt, S., & Popham, F. (2009). Workplace Change and Employee Mental Health: Results from a Longitudinal Study. *British Journal of Management*. doi:10.1111/j.1467-8551.2009.00658.x
- O'Connell, P. J., Russel, H., Watson, D., & Byrne, D. (2010). The changing workplace: A Survey of Employees' Views and Experiences. *Employees: The National Workplace Survey 2009*, 1 - 175.
- Pollard, T. M. (2001). Changes in mental well-being, blood pressure and total cholesterol levels during workplace reorganization: The impact of uncertainty. *Work & Stress*, 15(1), 14-28. doi:10.1080/02678370110064609

AGC GLASS EUROPE UPSTREAM

AGC

Introduction des technologies numériques au travail pour réduire les risques



AGC
Your Dreams, Our Challenge

Your Dreams, Our Challenge

Programme « Safety of the future »



AGC awarded with the “Belgian Prize for the healthy and safe workplace 2024”



AGC Group at a glance



5 businesses



ARCHITECTURAL GLASS



AUTOMOTIVE



ELECTRONICS



CHEMICALS

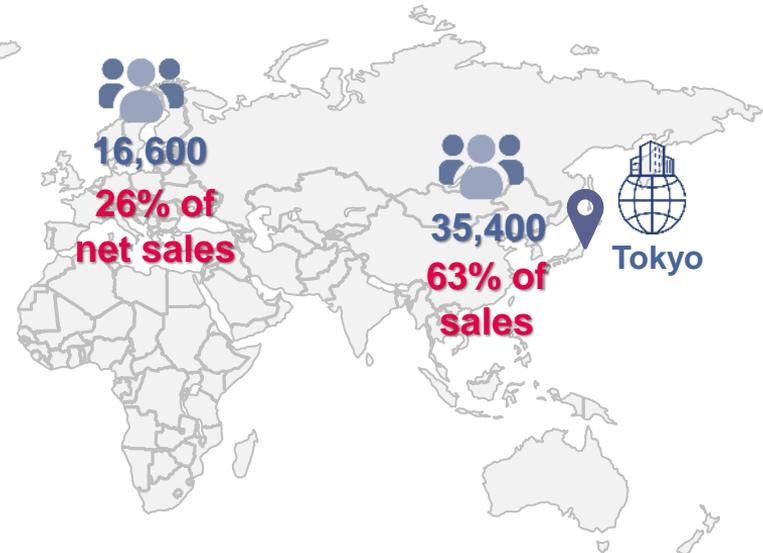


LIFE SCIENCE

AMERICAS



EUROPE
(incl. North Africa)



ASIA / JAPAN



201 companies in
30 countries



€ 13.3 billion
Net sales



€ 847 million
Operating profit

AGC Glass Europe at a glance



Nearly **1** out of **4** buildings glazed with AGC coated glass



1 out of **4** cars glazed by AGC

2 business segments



ARCHITECTURAL GLASS



AUTOMOTIVE



>100 sites



€ 2.8 billion
Net sales (2023)



Worldwide
Sales network

Programme « Safety of the future »

Description du programme :

Notre objectif est d'imaginer la **sécurité de demain** dans le cadre du **numérique**, de la **robotique**, de **l'intelligence artificielle** et de **la réalité virtuelle**. Nous voulons mettre en œuvre de nouvelles méthodes innovantes, de nouvelles technologies et des technologies numériques pour réaliser les principales évolutions de notre système de sécurité mais en nous appuyant sur les bases de notre système actuel.

Nous avons construit **ce programme** en répondant aux **quatre questions** suivantes :

- 1) Quels sont les nouveaux risques à gérer à l'avenir en raison de l'évolution de nos lignes de production ?
- 2) Quelles seront les méthodes les plus innovantes pour construire notre culture de sécurité ?
- 3) Quelles nouvelles technologies pourraient nous aider à éliminer nos risques graves ?
- 4) Comment pouvons-nous utiliser les technologies numériques pour améliorer notre système de sécurité ?

2. Quelles seront les méthodes les plus innovantes pour construire notre culture de sécurité ?

CULTURE SÉCURITÉ



Evaluation de notre « Culture sécurité » sur base du modèle de l'Université de Niigata (JP).



NEUROSCIENCES ET GESTION DE L'ERREUR HUMAINE

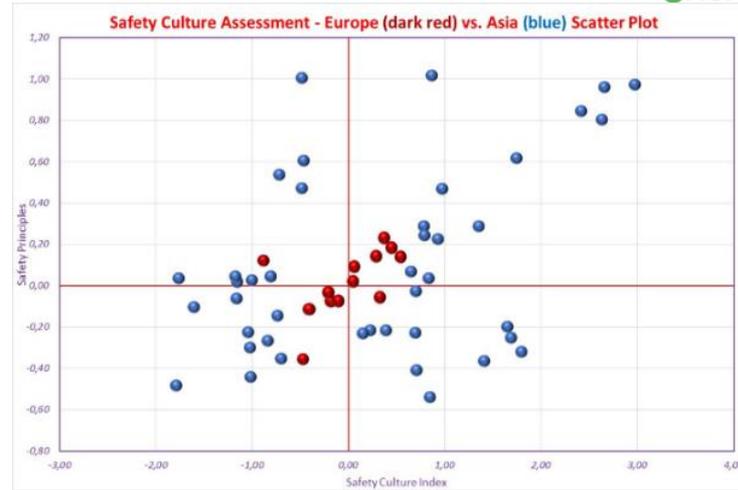
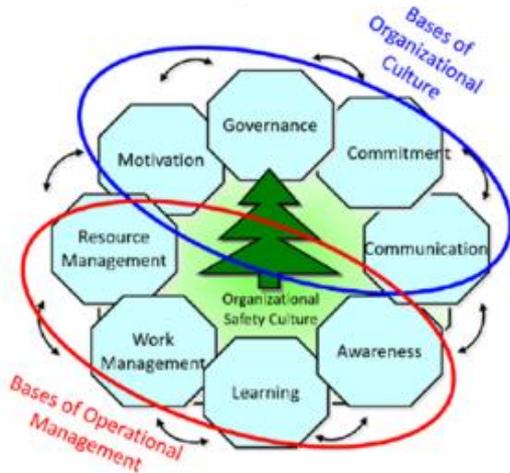
Expliquer à l'ensemble de l'organisation par les neurosciences comment les « Parades de Fiabilité » comme le « Stop Think Act » peuvent nous aider à réduire le nombre d'accidents en réduisant les erreurs humaines.



Safety Culture Assessment

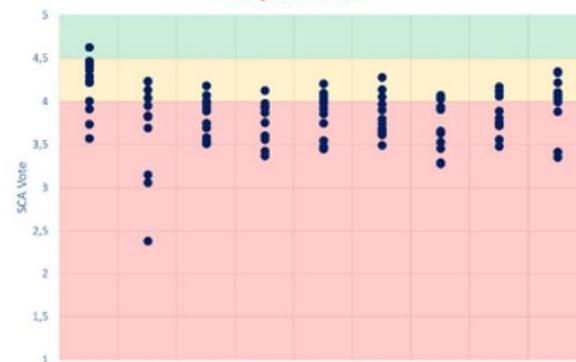
- Modèle avec 8 axes
- 110 questions
- Sur 13 sites pour ~3000 employés
- Résultats comparés aux usines AGC mais aussi à des références industrielles

8-axis model of organizational safety culture



Le résultat de la perception de nos employés au sujet de l'efficacité de notre système de sécurité

Key Questions



Le résultat de la perception de nos employés par rapport à l'application des « règles d'or »

Neurosciences pour réduire l'erreur humaine



AGC
Your Dreams, Our Challenge

AGC
Your Dreams, Our Challenge

1 **STOP**
2 **THINK**
3 **ACT**

1 **S'arrêter et passer en mode conscient**

2 **Penser à ce qui est important pour ma sécurité**

3 **Agir en toute sécurité**

- 1 L'erreur est la norme
- 2 Dès que je suis concentré, je deviens aveugle et sourd à tout le reste
- 3 Je n'analyse plus ce que j'ai déjà analysé
- 4 **Le mode automatique**
- 5 Faire un briefing opérationnel

En 2024 : quatre « toolboxes » pour expliquer la parade de fiabilité « Stop think Act »
En 2025 : outils pour mettre en place une seconde parade de fiabilité : « **Le Briefing Opérationnel** »

3. Quelles nouvelles technologies pourraient nous aider à éliminer nos risques graves ?

UTILISATION DES NOUVELLES TECHNOLOGIES POUR RÉDUIRE NOS RISQUES DE CIRCULATION

CAMÉRAS AVEC DÉTECTION DE PIÉTONS



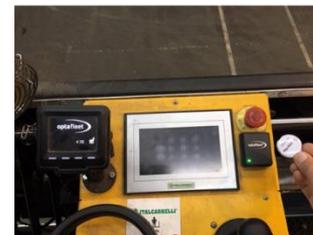
DÉTECTION DE PIÉTONS PAR BADGE ET DÉTECTEUR SUR LES ENJINS



AMÉLIORATION DE LA SIGNALISATION DES ENJINS ET SUR LES ROUTES



GESTION D'ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS MOBILES EN LIEN AVEC LES DÉTECTIONS DE CHOCS, LES CONTRÔLES AVANT DÉMARRAGE ET LE SUIVI DE LA MAINTENANCE



3. Quelles nouvelles technologies pourraient nous aider à éliminer nos risques graves ?

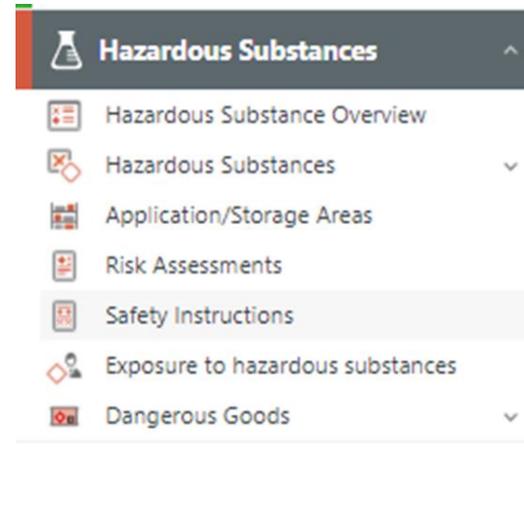
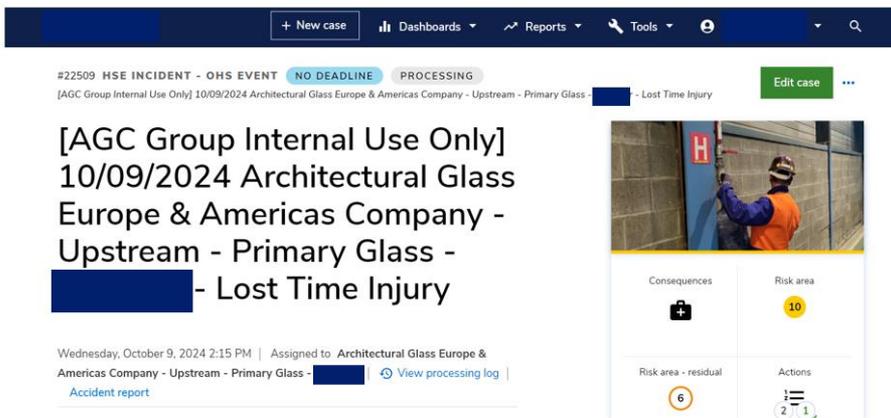
UTILISATION DES NOUVELLES TECHNOLOGIES POUR RÉDUIRE NOS RISQUES DE CIRCULATION

4. Comment pouvons-nous utiliser les technologies numériques pour améliorer notre système de sécurité ?

UTILISATION DE SOLUTIONS STANDARDS

PROGRAMME DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES DONNÉES RELATIVES AUX ACCIDENTS ET INCIDENTS ET DE SUIVI DES PLANS D'ACTION.

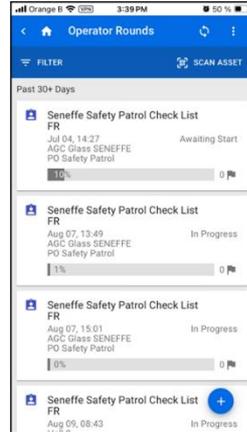
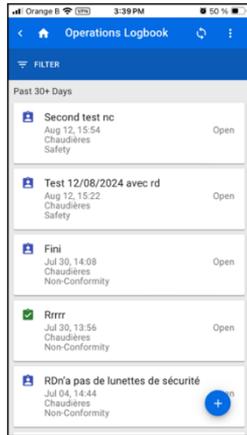
PROGRAMME DE COLLECTE DES DONNÉES CONCERNANT LES PRODUITS CHIMIQUES.
 * **UNE BASE DE DONNÉES CHIMIQUES AFIN DE RESPECTER LES LÉGISLATIONS REACH ET CLP.**
 * **GESTION DES RISQUES CHIMIQUES ET DE L'UTILISATION DE NOUVEAUX PRODUITS.**



4. Comment pouvons-nous utiliser les technologies numériques pour améliorer notre système de sécurité ?

UTILISATION DE PROGRAMMES POUR DÉVELOPPER NOS APPLICATIONS

OUTIL D'ENREGISTREMENT SUR I-PHONE DES « SAFETY PATROLS » ET DES NON-CONFORMITÉS AVEC NOTIFICATION ET SUIVI



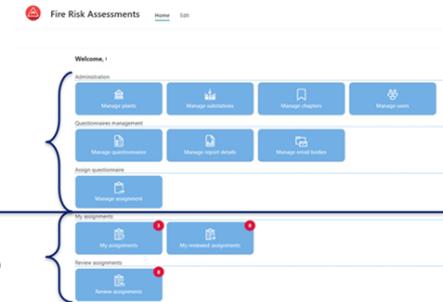
PROGRAMME D'ANALYSE DES RISQUES D'INCENDIE DANS L'ENSEMBLE DE NOS LOCAUX ÉLECTRIQUES.

→ OUTIL RÉALISÉ AVEC L'ANPI



For administrators

Add / delete sub stations to Plant
Assign questionnaires to people



For users

Vision on the work done and/or to be done

4. Comment pouvons-nous utiliser les technologies numériques pour améliorer notre système de sécurité ?

UTILISATION D'UNE APPLICATION DÉVELOPPÉE PAR L'EXTERNE

UTILISATION DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE POUR FORMER NOS EMPLOYÉS.

- POUR APPRENDRE DANS UN ENVIRONNEMENT VIRTUEL
- L'ERREUR OU LE COMPORTEMENT DANGEREUX PENDANT LA FORMATION N'ONT PAS DE CONSÉQUENCE
- L'OUTIL NOUS PERMET DE PLACER LES GENS DANS UNE SITUATION À RISQUE SANS CONSÉQUENCE
- LE TRAVAILLEUR PEUT RESSENTIR L'IMPACT D'UNE ERREUR OU D'UN COMPORTEMENT DANGEREUX
- L'ENVIRONNEMENT 3D ET LE SON AMÉLIORENT LA QUALITÉ DE LA FORMATION

APPLICATIONS = SENSIBILISATION AUX RISQUES DE CIRCULATION DES PIÉTONS ET AUX ANGLES MORTS DES ENGINES DE MANUTENTION



4. Comment pouvons-nous utiliser les technologies numériques pour améliorer notre système de sécurité ?

UTILISATION D'UNE APPLICATION DÉVELOPPÉE EN INTERNE

Projet : Peut-on utiliser les caméras de surveillance existantes dans nos usines pour détecter des situations dangereuses?

But : Des images de caméras de surveillance sont déjà disponibles sur certains sites pour des raisons de sécurité mais sous le contrôle d'un opérateur.
Peut-on améliorer la détection des situations à haut risque et prévenir les accidents en réagissant rapidement pour éliminer le risque?

Comment : Utiliser les dernières avancées dans le domaine de la vision par ordinateur / IA (Intelligence Artificielle) afin de détecter des situations à risque.

Quoi : Projet pilote sur les déchargements des matières premières.



Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines

Process général mis en place



Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines

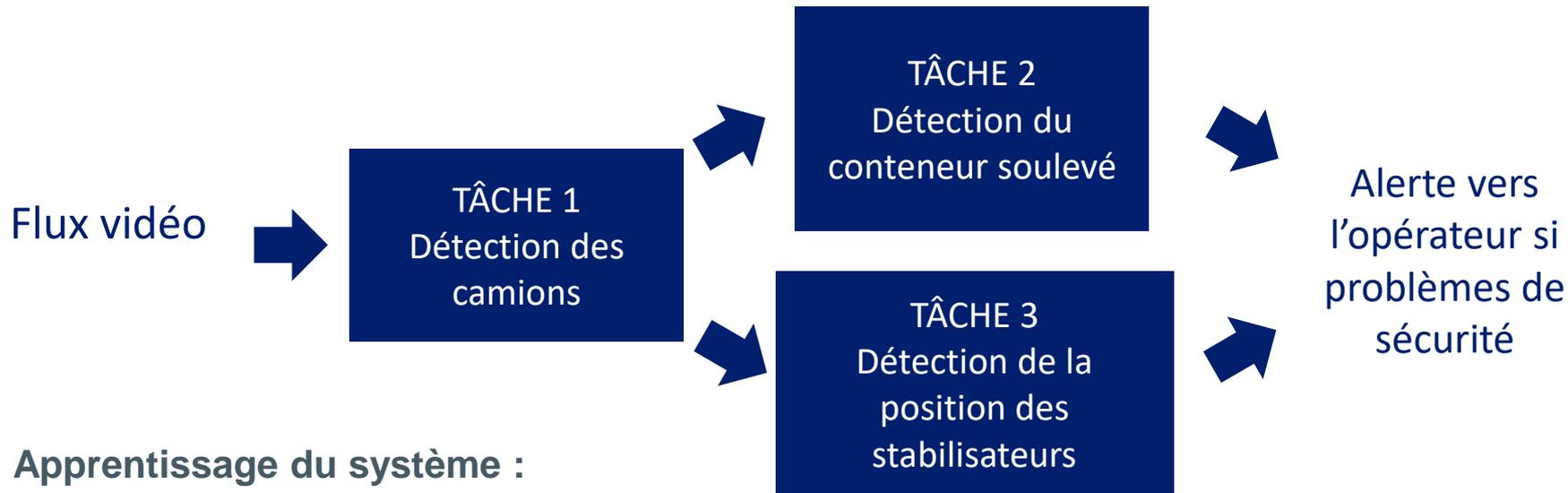
Situation à risque détectée : basculement de camion suite à l'absence de stabilisation



Alerte vers l'opérateur lors de la détection quand un camion soulève son conteneur sans mettre les stabilisateurs

Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines

Tâches à réaliser par le système :



Apprentissage du système :

Extraction d'images clés des vidéos de la caméra

Jeu d'images utilisées pour l'entraînement du modèle (fait par un opérateur)

Un ensemble d'images utilisées pour les tests (inconnues du modèle) pour valider le modèle

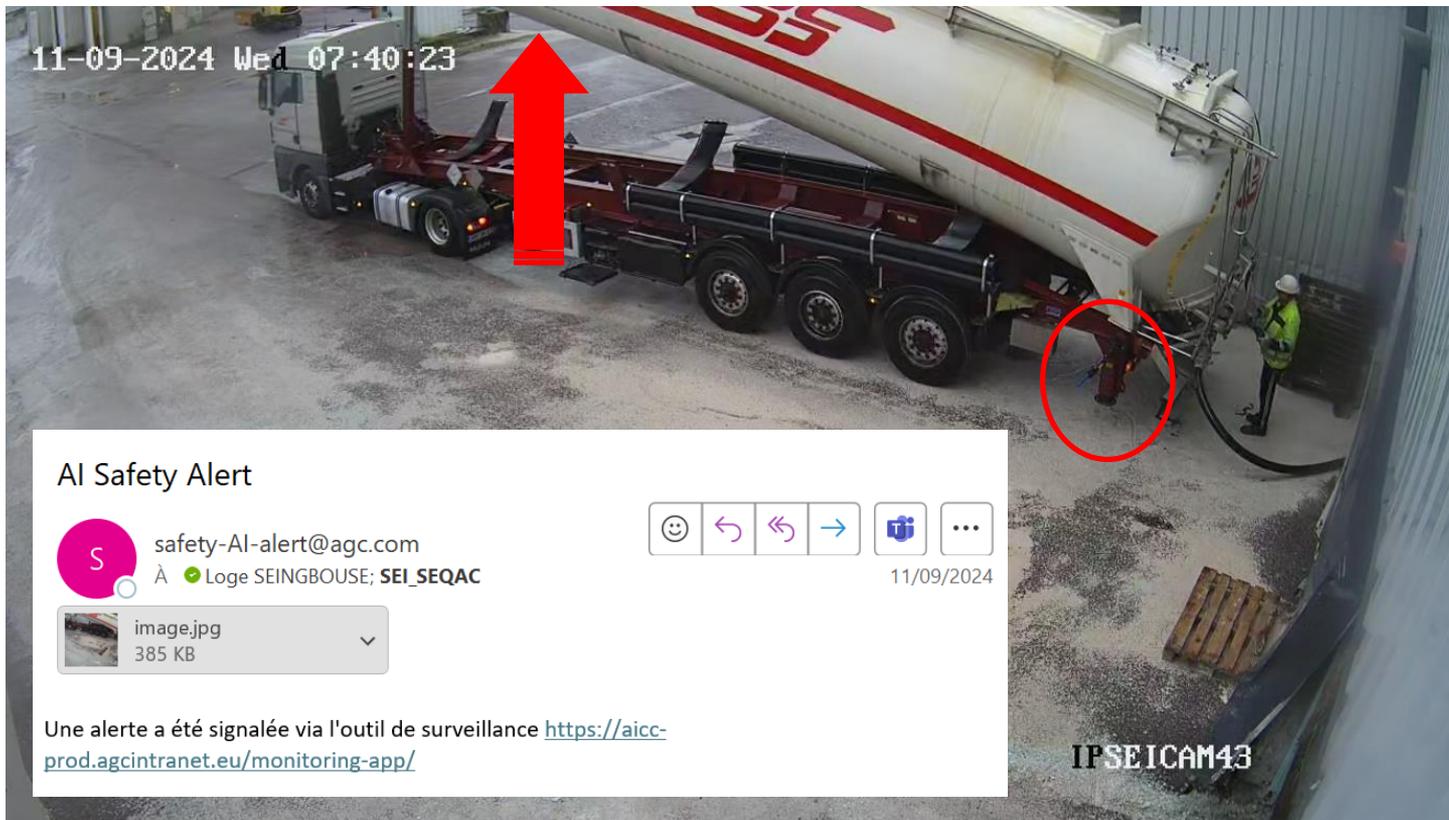
Demonstration



Your Dreams, Our Challenge

DÉMONSTRATION

Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines



Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines

Résultats – Leçons apprises

- Le processus donne de bons résultats et pourra être généralisé
- Situations détectées et corrigées : enlèvement des stabilisateurs avant descente complète du container.
- Il y a parfois de fausses alertes, plus d'images sont nécessaires pour entraîner les modèles d'IA (type de stabilisateurs - variation de luminosité) → le système apprend en permanence.
- Les types d'objets détectés peuvent être réutilisés dans d'autres situations à risque
- Le système peut être entraîné par les opérateurs
- Événements rares, il faudra simuler la situation à risque pour valider la solution

Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines

Résultats – Leçons apprises

Stabilisateurs enlevés pendant la descente du container



Problème de luminosité

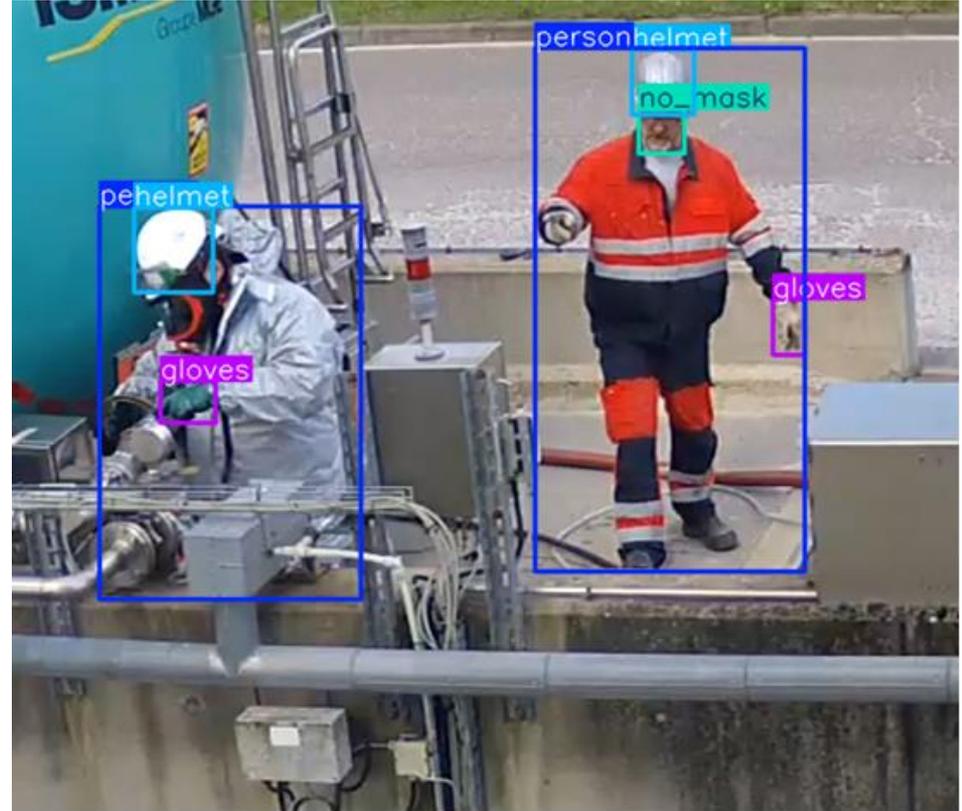
Problème type de stabilisateurs



Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines

Etape suivante :

- Utiliser le système AI pour détecter des risques plus complexes.
- Dans ce cas, utilisation des EPI lors d'un déchargement d'eau ammoniacale.



Utiliser les caméras de surveillance pour détecter les situations dangereuses dans les usines



AGC

Your Dreams, Our Challenge

13.03.2025

CHaT 4D4ALL Lab

Presented by Prof Sofia Scataglini and Prof Steven Truijen

CHaT

The Center for Health and Technology ([CHAT](#)) is a **multidisciplinary interfaculty institute of the University of Antwerp** that aims to promote, stimulate and facilitate innovation and entrepreneurship in various domains of human wellbeing, including medicine, sports and occupational health.

CHAT acts a role as accelerator, incubator and **network to connects** academics, students, health professionals, engineers, product developers, economists, legal advisors, entrepreneurs and investors **who are passionate about improving health through technology.**

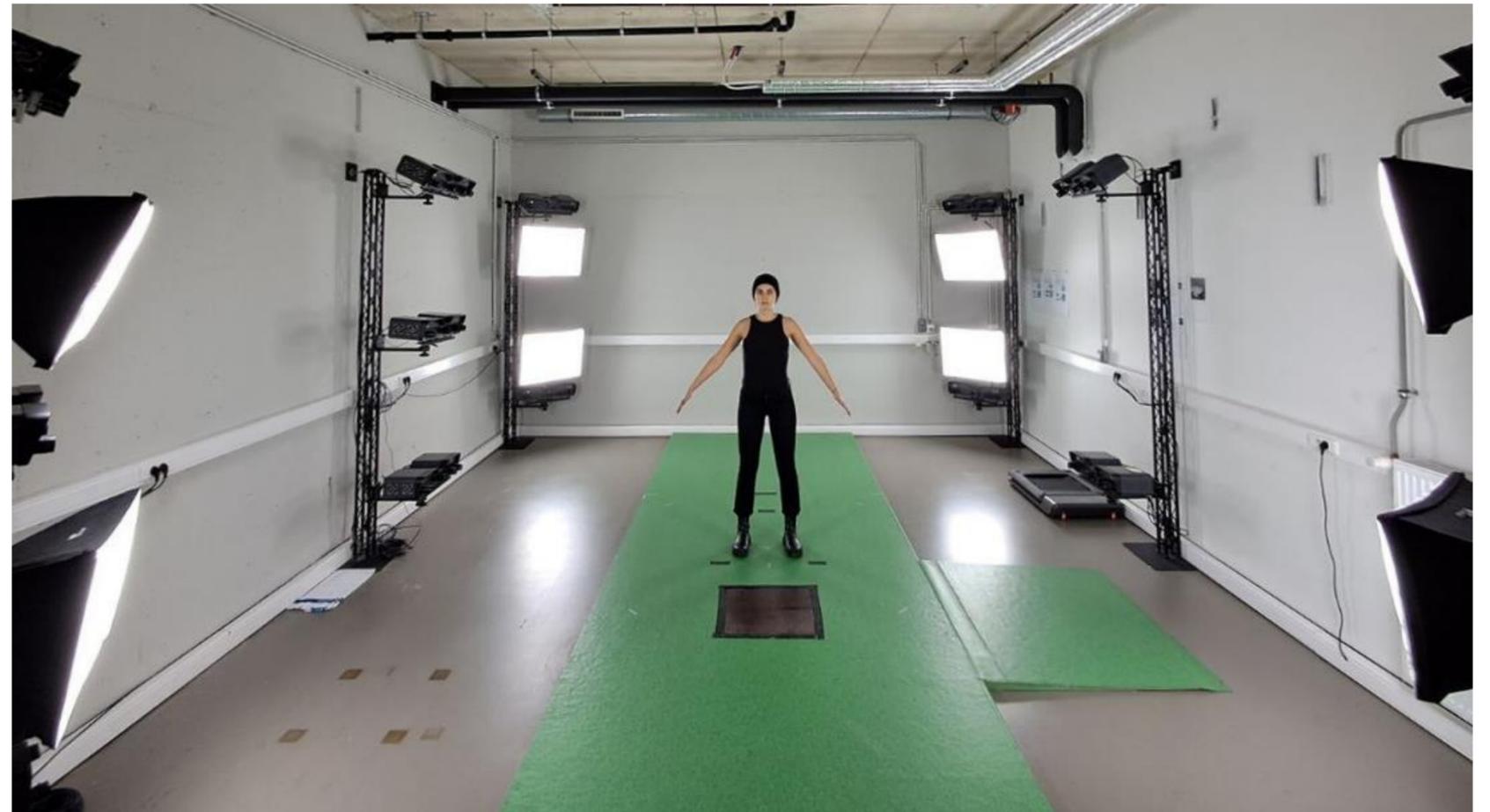


4D4ALL Lab

The [4D4ALL Lab](#) is the centerpiece of CHAT, that is a 4D scanning system able to capture the **three spatial dimensions** of the human body and an additional physical quantity: **time**.

High-speed cameras collect rapid body movements, and **advanced image processing algorithms** make an accurate reconstruction of the body shape, frame by frame.

By dynamically acquiring the entire body, the system **creates a digital human model of patient** for precision and personalized medical treatments.



4D4ALL Members



Steven Truijen
MOVANT
Medicine & Health Science



Wim Saeys
MOVANT
Medicine & Health Science



Sofia Scataglini
MOVANT
Medicine & Health Science

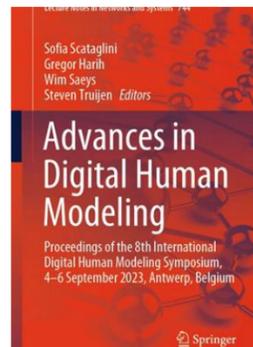
DHM

“

Digital Human Model is a **digital representation of human** with physical characteristics and behaviours.

DHM is **used to model and simulate the interaction** with other human, object, system and process to simulate behaviour, **predict, optimize and augment the performance.**

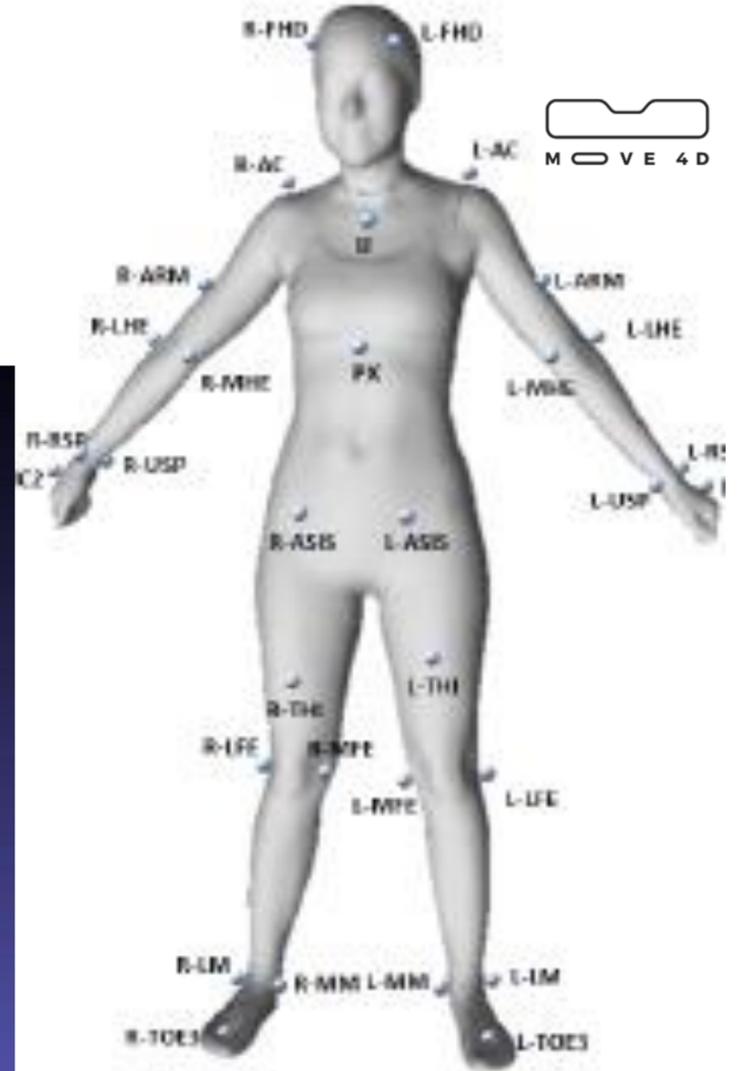
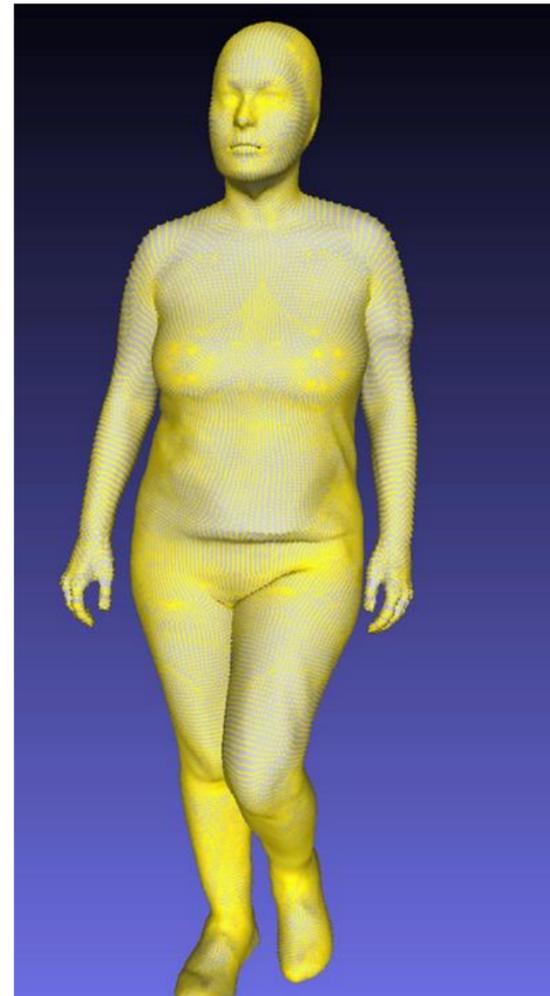
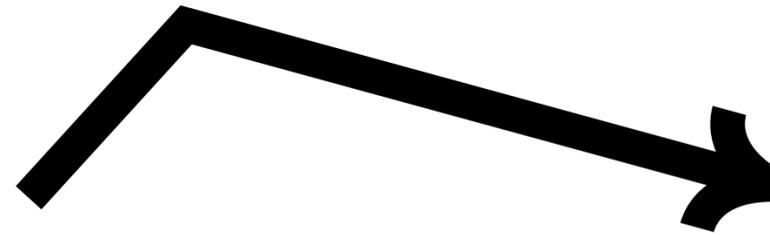
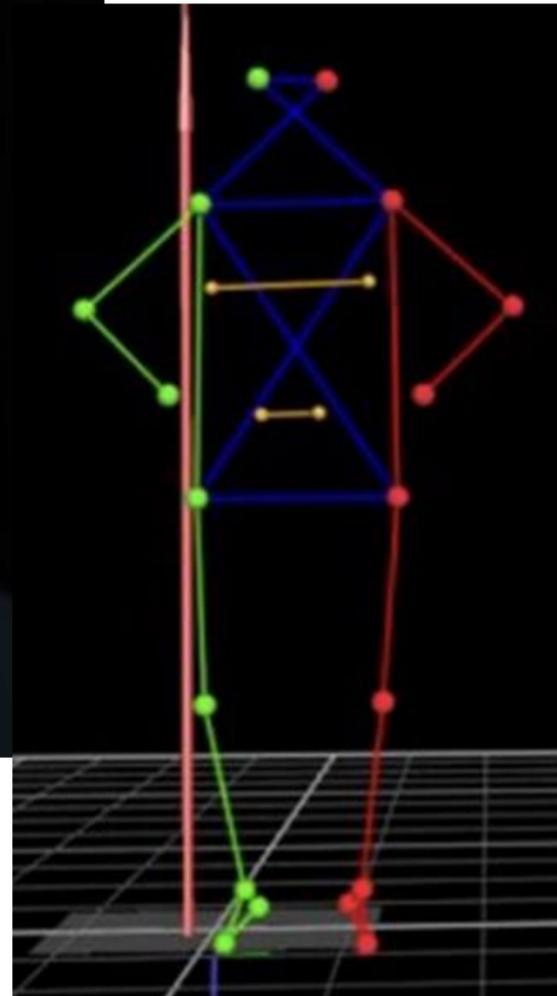
”



[Critical Appraisal of Using Digital Human Model, Virtual Human, Human Digital Twin and Digital Twin](#)
Sofia Scataglini and Steven Truijen



Markerless Motion Capture System



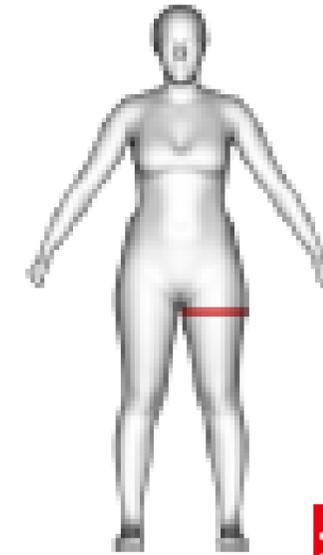


Output Data

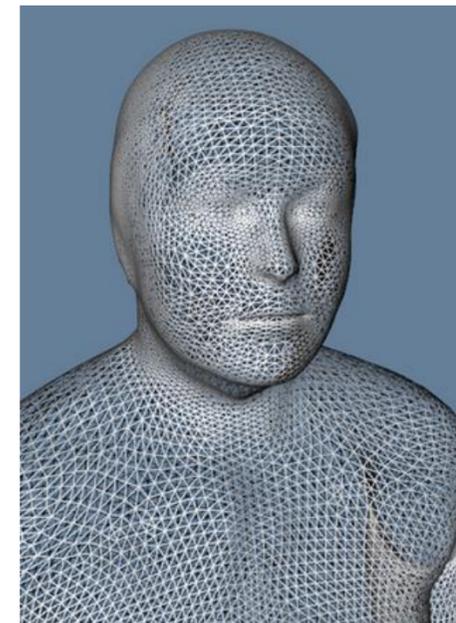
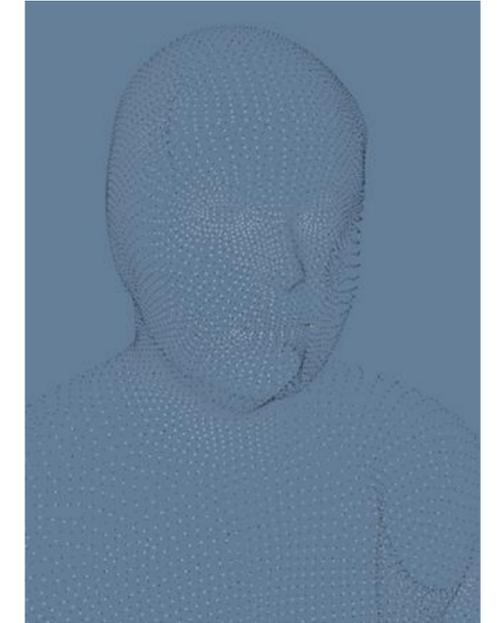
Set of **93 body measurements**

Point Cloud with a density of **50 000 points**

Sequence of **body mesh** with a density of 50 000 points **including texture**



M O V E 4 D



Application Areas



Medicine

- **Personalised physiotherapeutic treatment**
- Prevention and monitoring of melanoma, breast cancer and lymphedema
- Computational neuroscience and neuromechanical research
- Quantification of facial motions for speech-language pathologies
- Body image perception for Eating Disorders

Sport

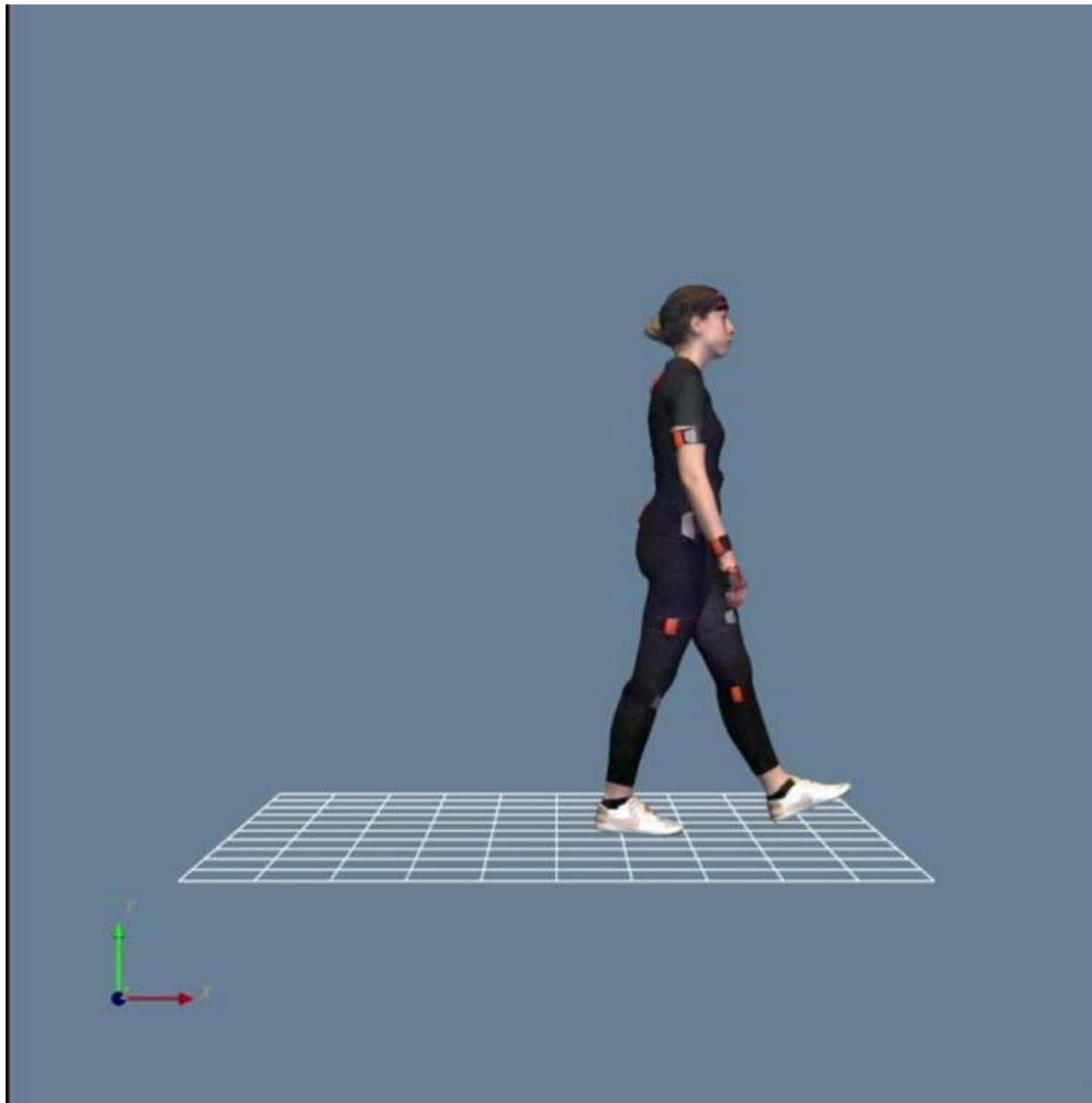
- **Aerodynamic analysis** of athlete performances
- Product development of sports clothes

Industry

- Biomechanics research and ergonomic analysis** of workers movements:
- Identification of risk factors to avoid WMSDs
 - Development of customized solutions to improve workstations design
 - Design of ergonomic and user-friendly products

Touchpoints

— Medicine projects



GAIT Analysis

[Experimental Comparison between 4D Stereophotogrammetry and Inertial Measurement Unit Systems for Gait Spatiotemporal Parameters and Joint Kinematics](#)

Sara Meletani

The study compares a 3D temporal scanning system (Move4D) with an Inertial Motion Capture system (Xsens) to evaluate their reliability and accuracy in assessing gait spatiotemporal parameters and joint kinematics.

This study included **13 healthy people and one hemiplegic patient.**

According to the results, **Move4D could be a viable alternative** to traditional marker-based motion capture systems for gait analysis.

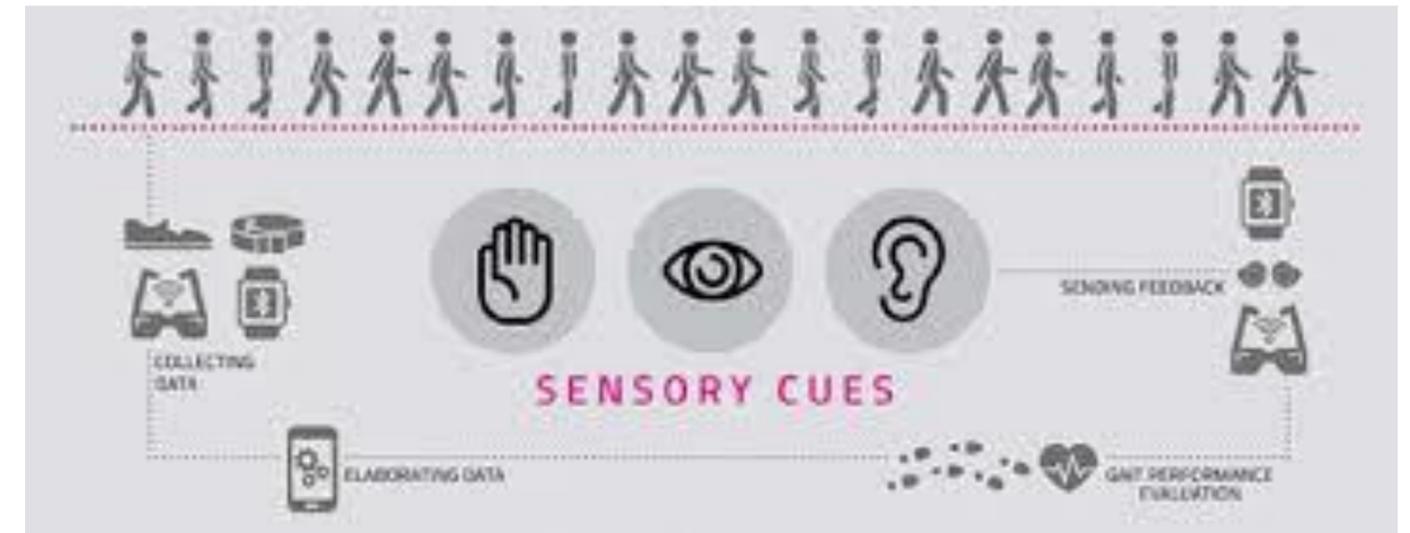
— Medicine projects

SLEEP Posture Evaluation



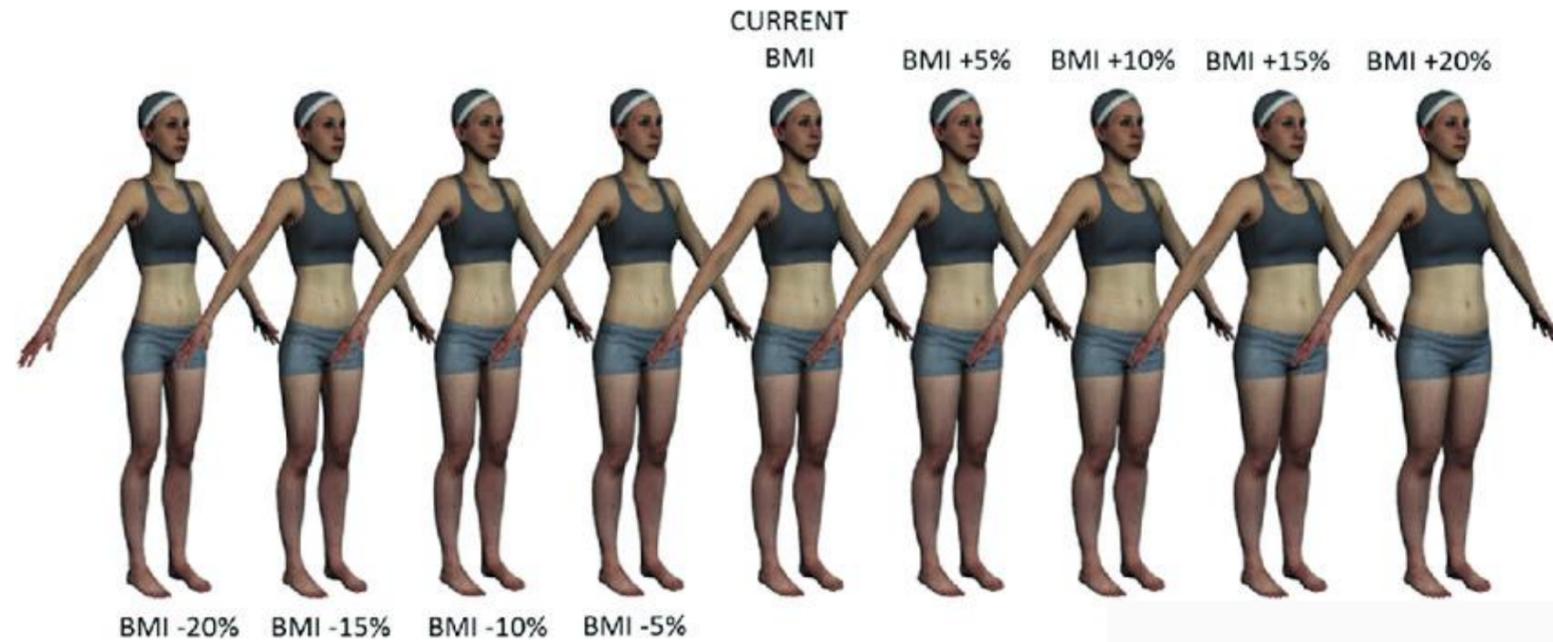
Music-based RAS Therapy

[The Effect of Music-Based Rhythmic Auditory Stimulation on Stroke Using Wearable Devices:](#)



— Medicine projects

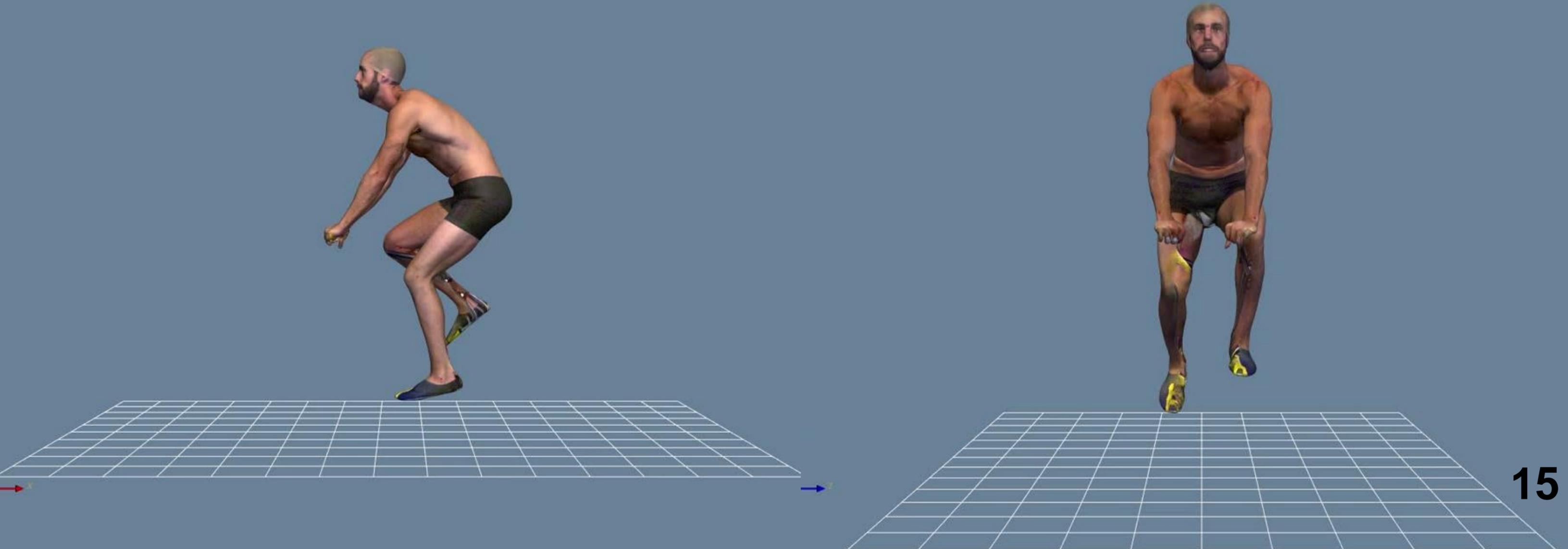
Body image and eating disorders



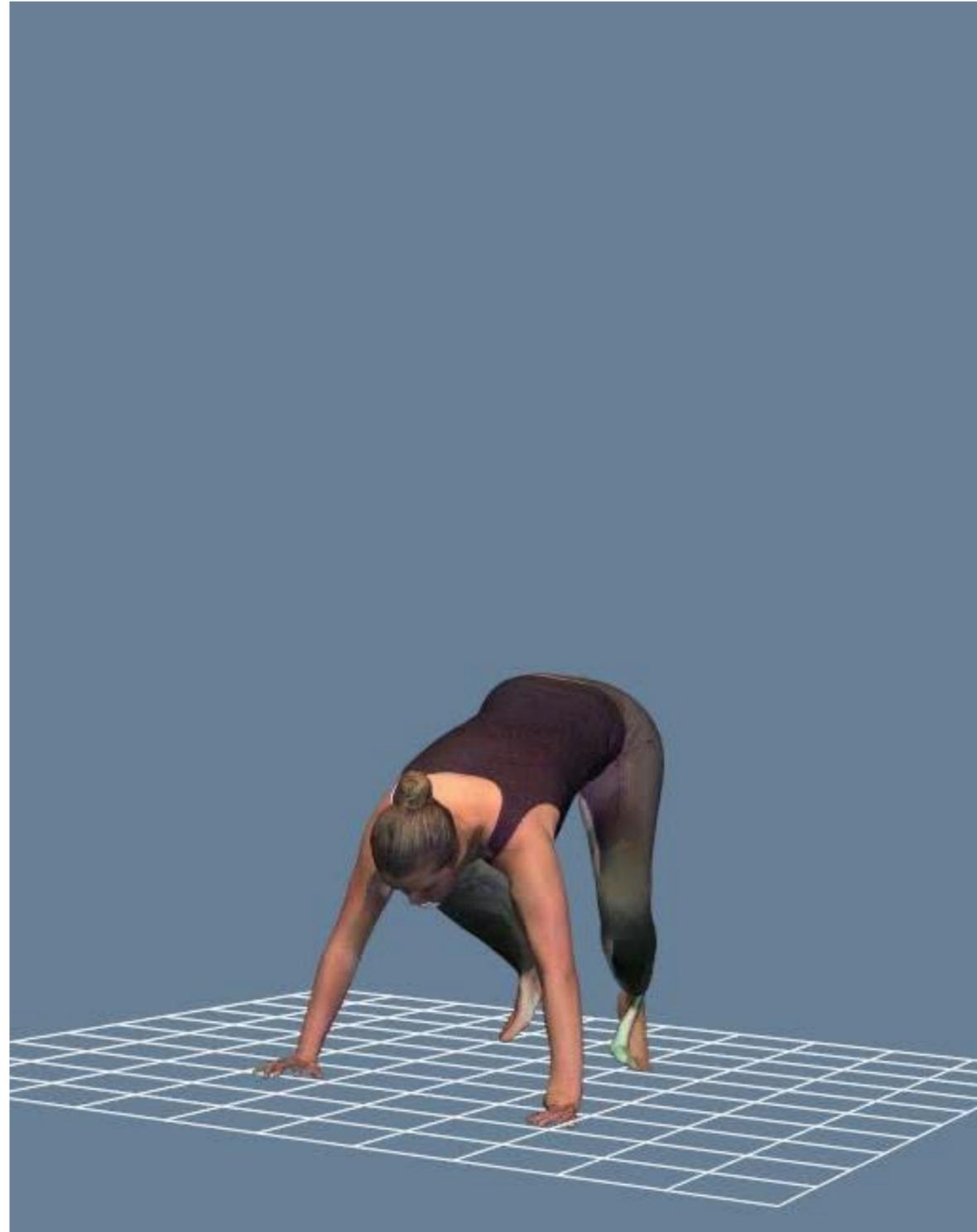
Auxologico
Ricerca e cura per la tua salute IRCCS

— Sport Projects

CYCLING Analysis

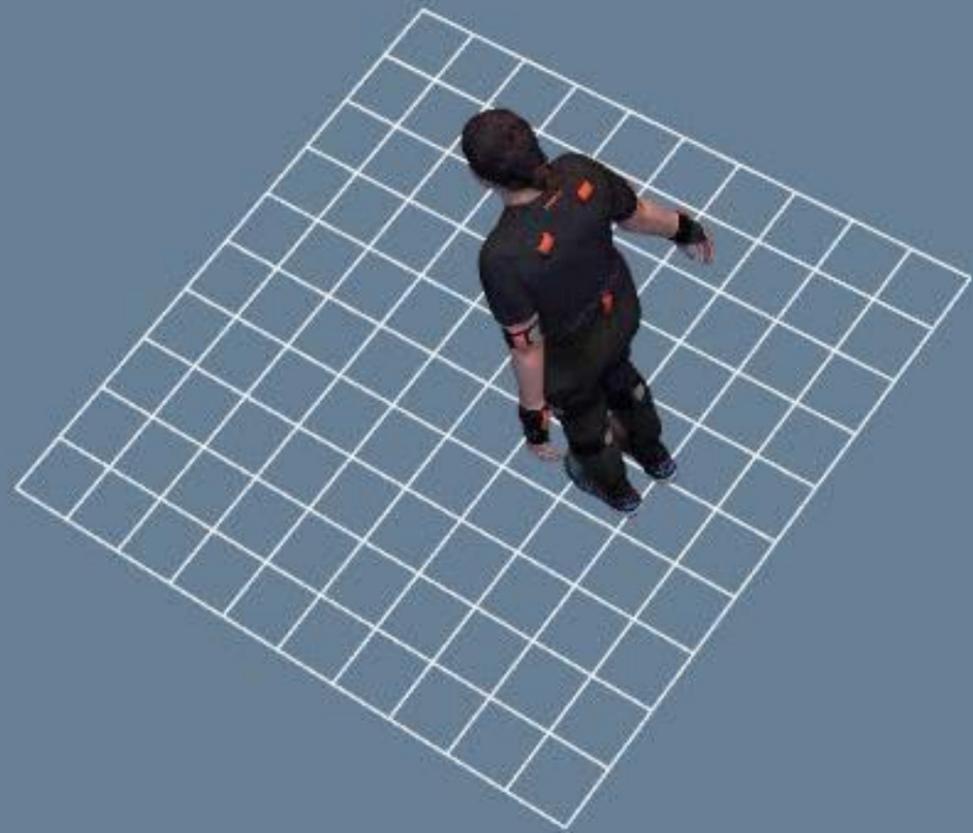


— Sport Projects



— Industry Projects

ERGONOMIC Analysis of Worker's Movements



— Industry Projects

Biomechanical Risk Assessment

RULA analysis with the experimental comparison between Human Evaluation, Marker-based 3D Motion Capture Device, 4D Scanning System and Digital Human Model Software
Eugenia Fontinovo



— RULA

The worker's task consists of **five** main actions:

1. **Scan Gun:** the subject holds a scan gun in the right hand and aims it at the barcode displayed on the screen.
2. **1st Pick** (lower box: 105.5 cm height): the subject picks up an object with the right hand from a container.
3. **Push Cart:** The subject pushes the cart from the first shelf to the second shelf.
4. **2nd Pick** (higher box: 136.5 cm height): the subject picks up one small object (bolt), with the right hand from a container.
5. **3rd Pick** (higher box: 136.5 cm height): the subject picks up the second small object (bolt), with the right hand from a container.



RULA

A. Arm and Wrist Analysis

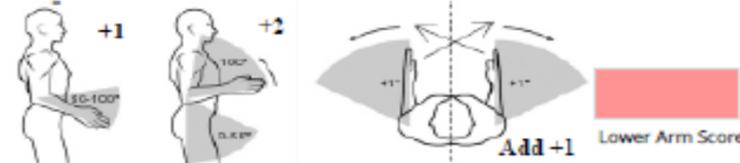
Step 1: Locate Upper Arm Position:



Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 2: Locate Lower Arm Position:



Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Lower Arm Score

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:

If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Twist Score

Wrist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:

Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score

If load < .4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

Step 8: Find Row in Table C

Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Wrist & Arm Score

Scores

Table A		Wrist Score							
Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist							
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Wrist / Arm Score	Table C: Neck, Trunk, Leg Score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)
 1-2 = acceptable posture
 3-4 = further investigation, change may be needed
 5-6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

RULA Score

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

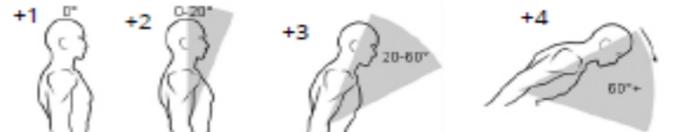
Step 9: Locate Neck Position:



Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position:



Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 11: Legs:

If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Leg Score

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
Score	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:

Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held > 10 minutes),
 Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score

If load < .4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

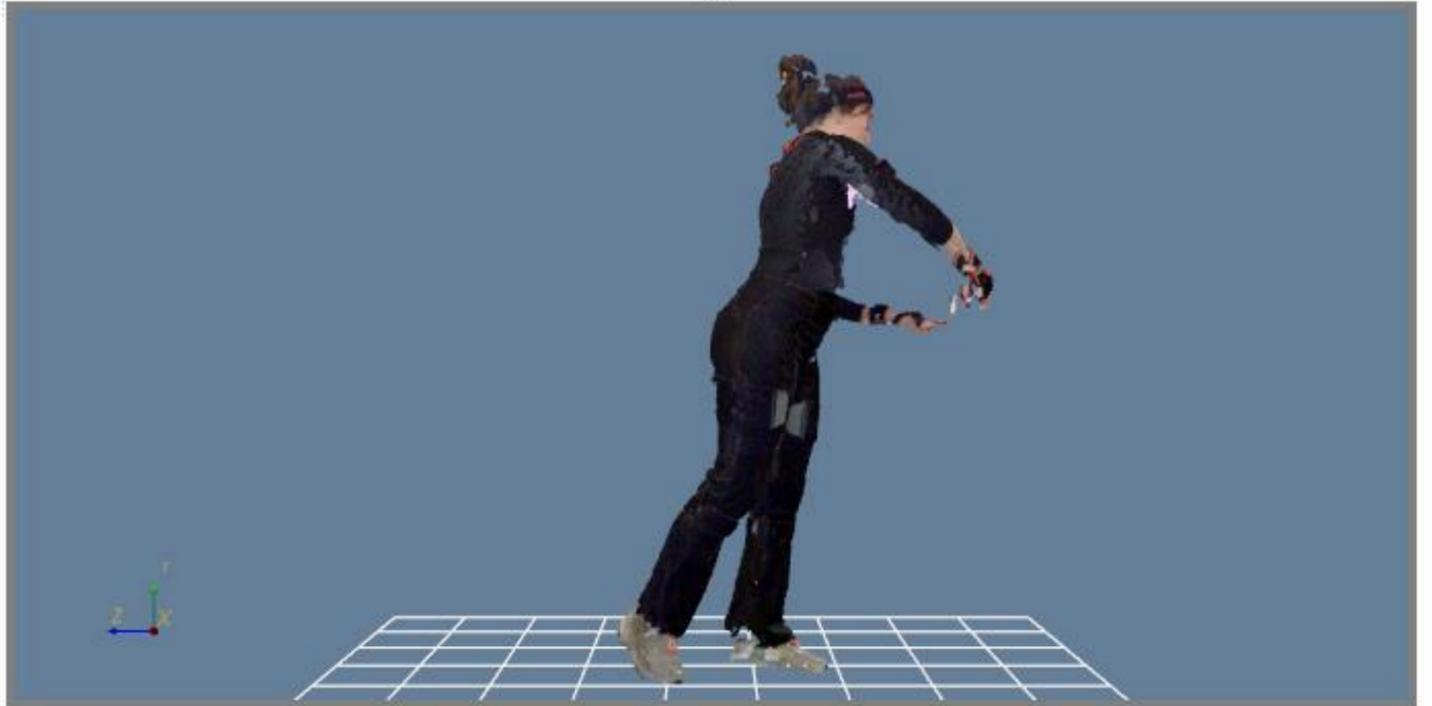
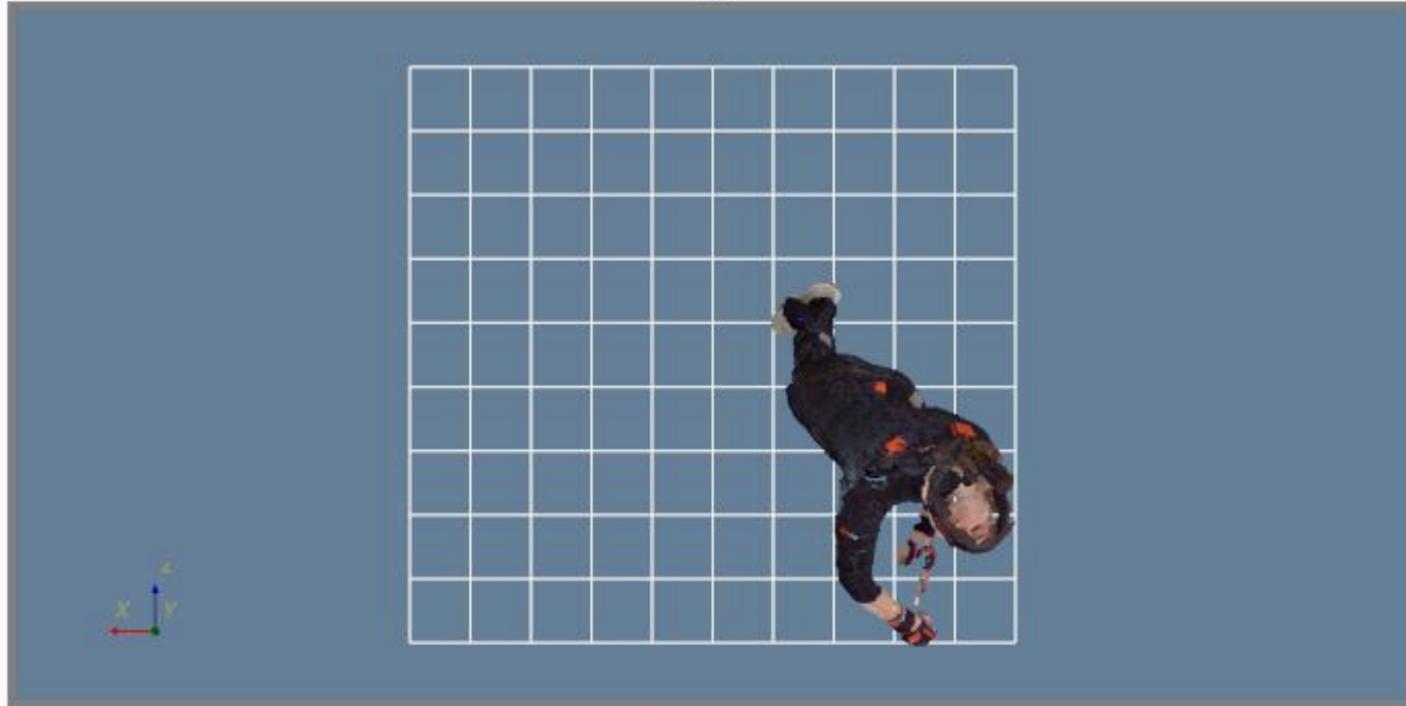
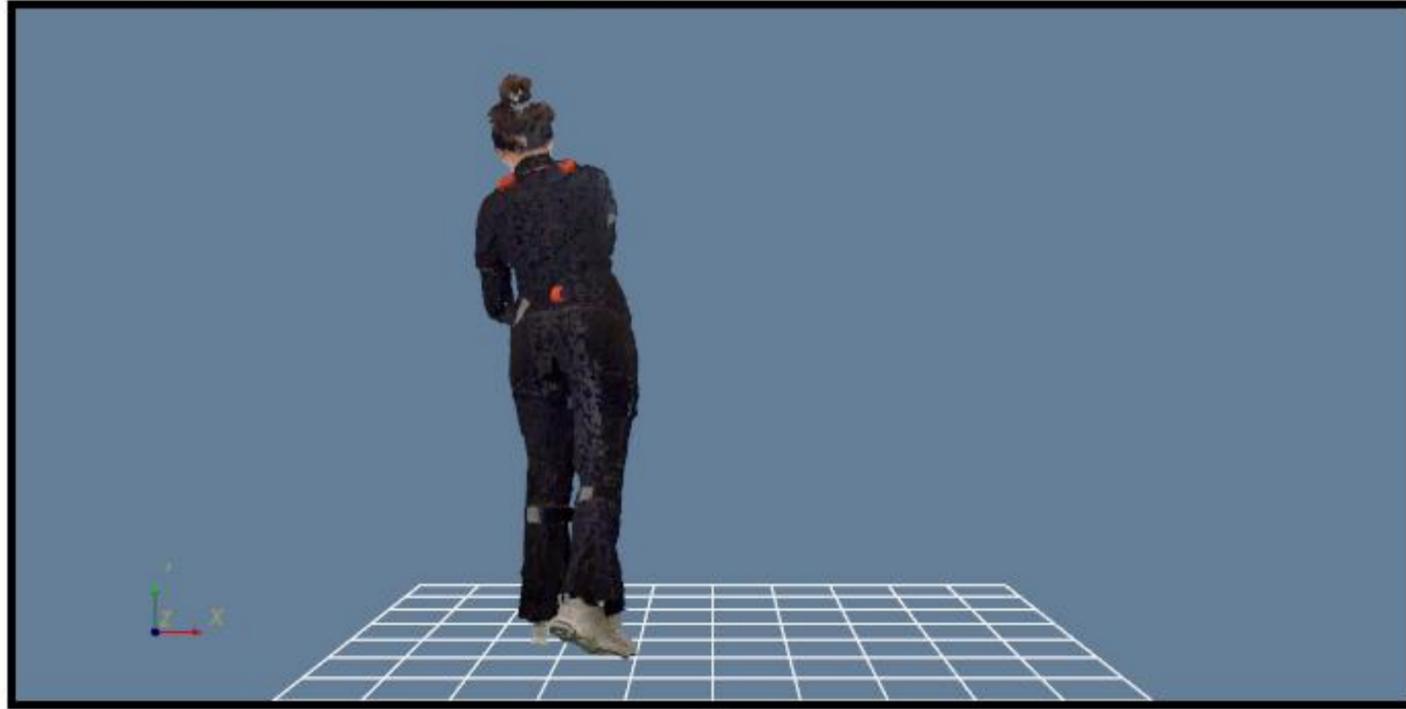
Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C

Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Neck, Trunk, Leg Score

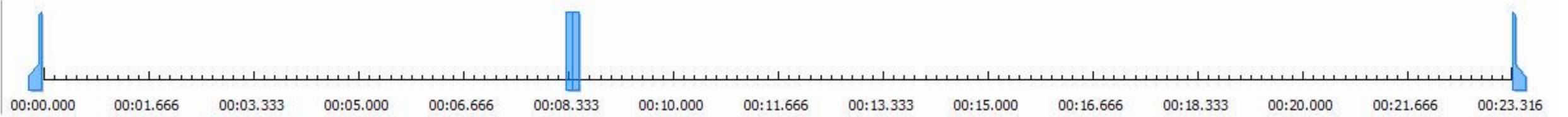




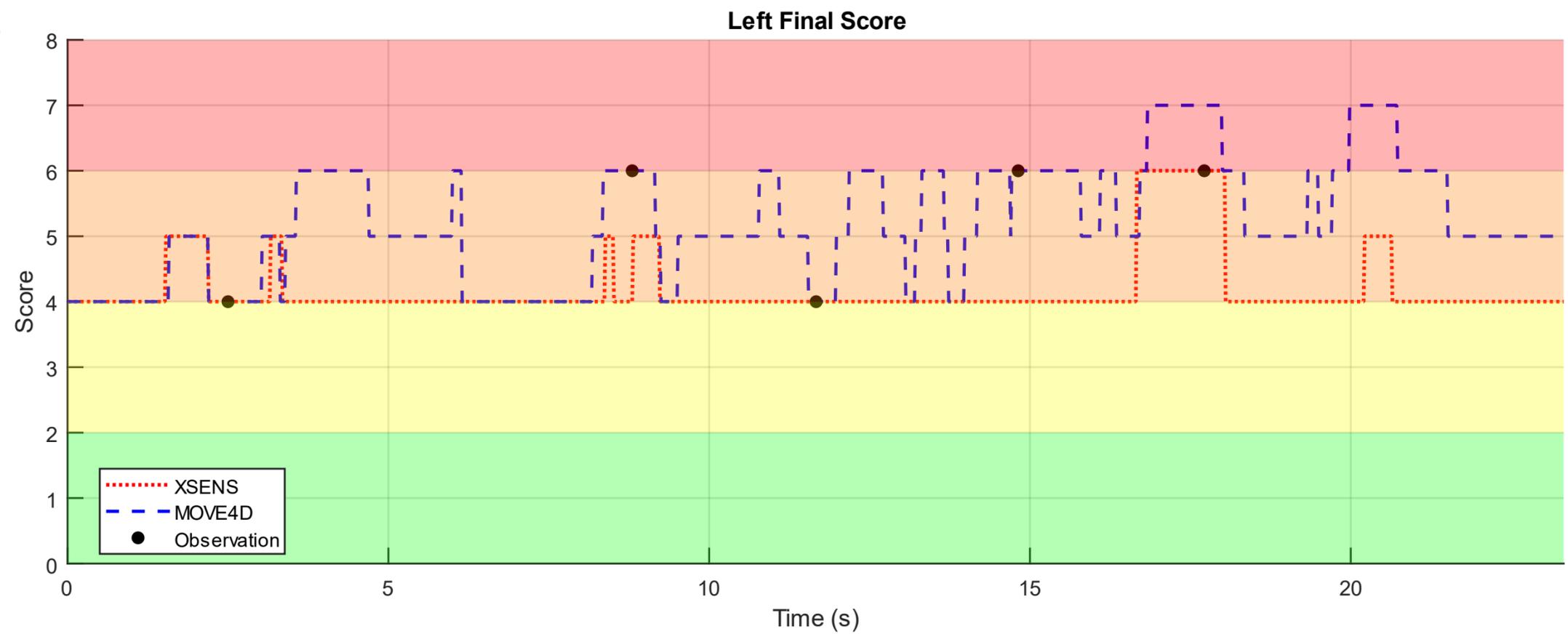
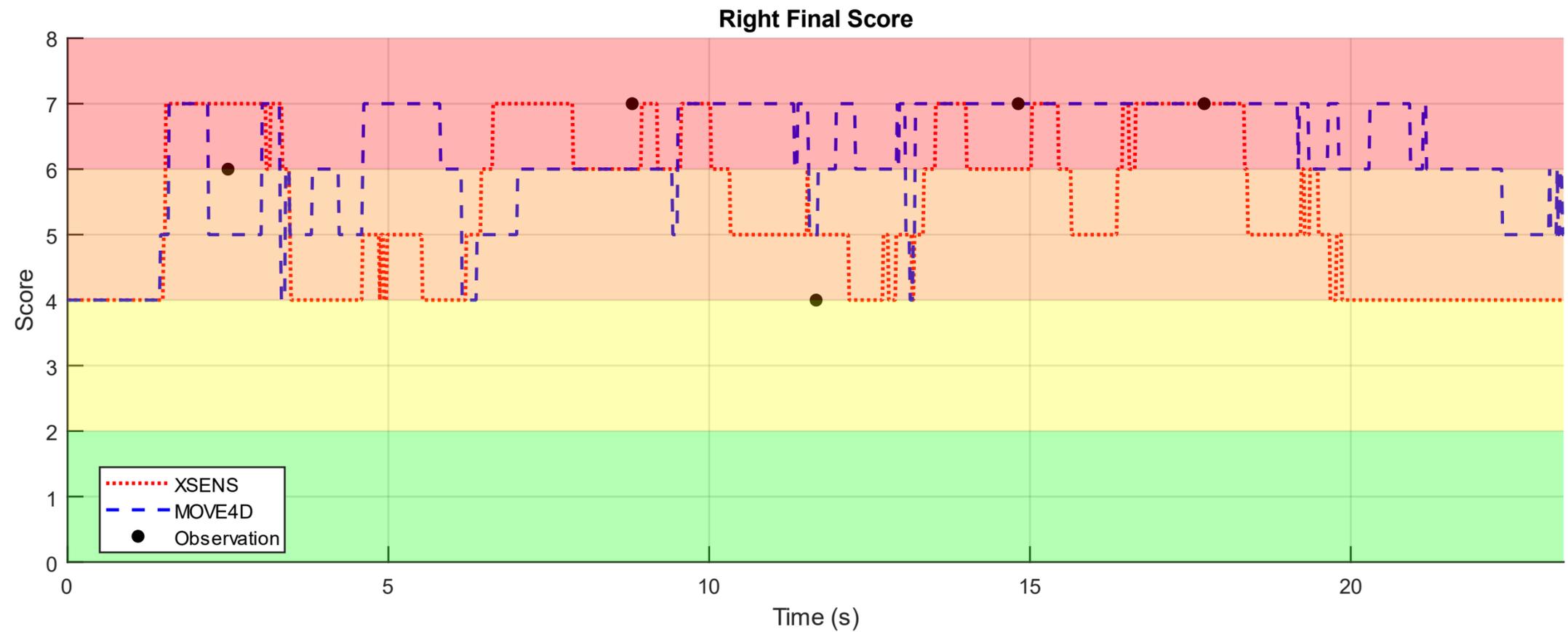
⏪ ⏩ ⏮ ⏭ ✂️ 🗑️

● x1 ○ :2 ○ :4 ○ :8 ○ :16

Frame: 505
Time: 00:08.416



Comparison of RULA Final Scores





BBC

BBC NEWS
WORLD SERVICE

The Documentary

[The Documentary Home](#) [Episodes](#) [Highlights](#) [The Documentary Podcast](#)



 Listen now

Me and my digital twin

Ghislaine Boddington investigates the possibility of living after death through an AI digital twin.

Available now
🕒 50 minutes

[Show more](#)

4WOMEN

Support female researchers and professors in STEM



Supporting female researchers and professors in STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) through the 4WOMEN initiative and promoting research on women's topics is an excellent goal. This initiative aims to close the gender gap in STEM fields by providing resources, opportunities, and visibility to female. By supporting 4WOMEN, you help foster an inclusive academic environment that encourages diversity and innovation.

The research can be carried out in the 4D4ALL lab, a groundbreaking initiative dedicated to revolutionizing healthcare through advanced 4D (3D over time) body scanning technology. This not only benefits the women in these fields but also enhances the quality of research and education overall. Your contribution can have a significant impact by empowering female academics, advancing gender equality, and supporting groundbreaking research that benefits society as a whole.



DHM2025

The 9th International Digital Human Modelling Symposium

 29-31 July 2025  Loughborough University

The Digital Human Modelling Symposium 2025 is organised and hosted by the School of Design and Creative Arts (SDCA) at Loughborough University in the UK, in association with the Technical Committee of Digital Human Modelling and Simulation of the International Ergonomics Association (IEA).

It is also sponsored by the IEA, CIEHF and the Digital Human Modelling by Women (DHMW) group.



International Ergonomics Association

Thank You



CONTACT

sofia.scataglini@uantwerpen.be



"Nouvelles formes de travail à l'ère digitale: Implications pour les TMS et les facteurs psychosociaux au travail

"New Forms of Work in the Digital Era: Implications for Psychosocial Risks and Musculoskeletal Disorders"

Pr Yves Roquelaure

Université d'Angers - CHU Angers - IRSET-ESTER-Inserm 1085

Monde du travail en mutation à l'ère digitale

1 Transformations de l'économie et du travail

- Globalisation et financiarisation de l'économie
- Décentration géographique du monde (*déclin de l'occident*)
- Révolutions technologiques (*digitalisation, intelligence artificielle, biotechnologies, ...*)
- ↑ e-économie (*e-commerce, e-learning, e-travail, e-santé, ...*)
- ↑ « green »-économie - Transition verte
- Tertiarisation des emplois et déclin des emplois industriels
- Hybridation des formes d'emploi – ↑ travailleurs « indépendants »
- Déconstruction des acquis du droit social européen (*A Supiot*)



2 Evolutions démographiques et sociétales

- Vieillesse de la population active (*Europe, Chine*)
- Changements sociétaux par rapport au productivisme
- Evolution des rapports subjectifs au travail



Economie numérique et de nouvelles formes de travail

1 Robotisation des tâches manuelles et cognitives routinières ou non

- **Matérielles:** « usines et machines » intelligentes (*smart industrie, robots, véhicules autonomes, ...*)
- **Virtuelles :** intelligence artificielle (IA) appliquée à la gestion / contrôle de la production, des RH...



2 Nouvelles formes de travail

- **Management digital** (*algorithmique*)
- **Activités à la demande ou au cachet** (*'gig économie'*)
- **Plateformes numériques : 6 % des travailleurs de l'UE en 2022** (*OSH Pulse, 2022*)
(*services physiques à la demande, services commerciaux*)
- **Externalisation en ligne de « micro-travaux »**
- **Travail de foule** (*crowd working*)
 - Sous-traitance en ligne
 - Peu qualifiés (*e.g., Deliveroo, Amazon Mechanical Turk, ...*)
 - Hautement qualifiés (*e.g., traducteurs, Upwork, ...*)



Essor du télétravail et du travail hybride (EU 27)

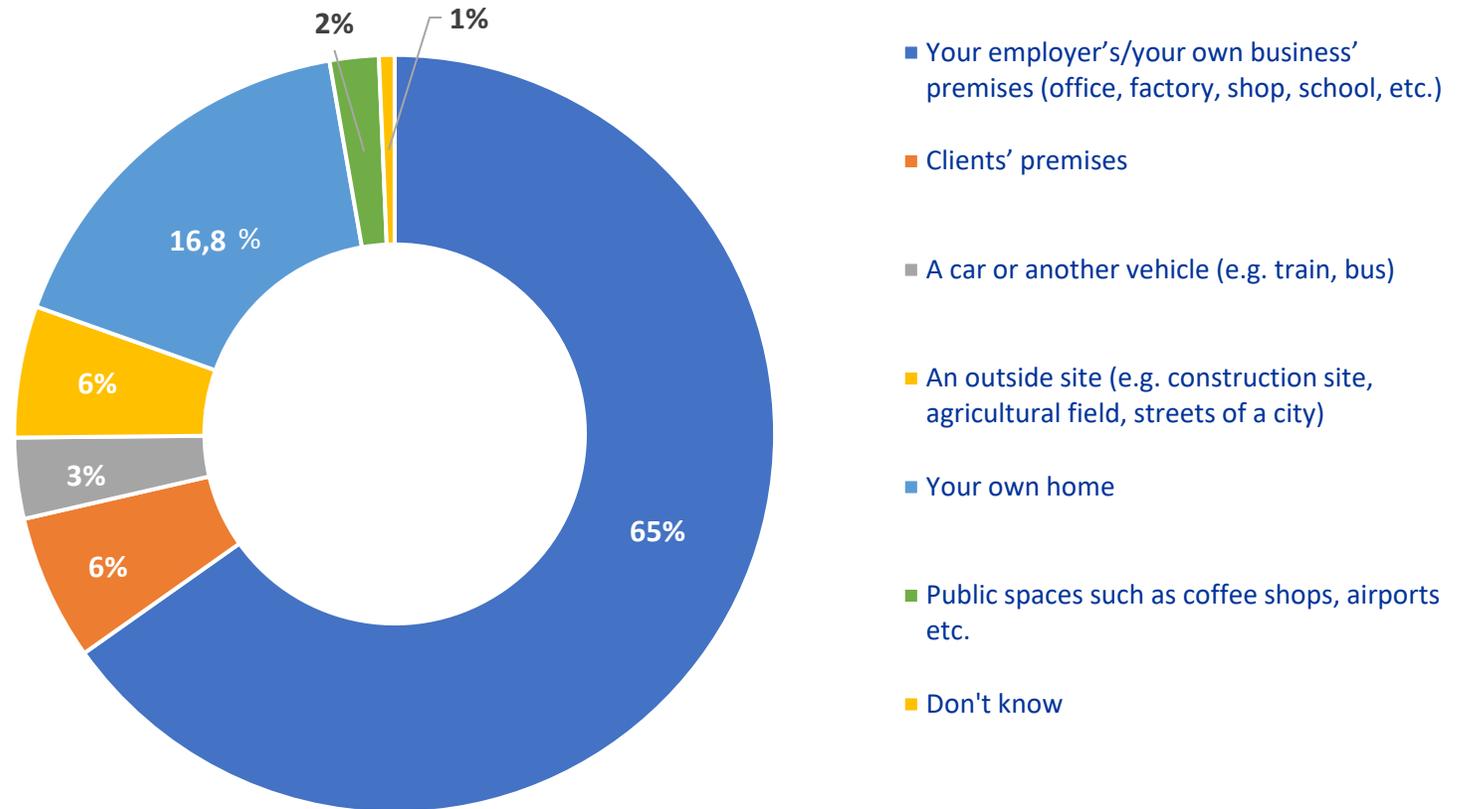
- Lieux où les travailleurs ont travaillé la plus grande partie du temps en 2022 en Europe

- Locaux de l'employeur 65 %

- Domicile 17 %

- Autres lieux 18 %

- Clients 6 %
- Extérieurs 6 %
- Véhicules 3 %
- Espaces publics 2 %



Source: Le pouls de la SST: la sécurité et la santé professionnelles sur les lieux de travail après la pandémie (OSH Pulse, EU-OSHA, 2022)

Poly-expositions professionnelles à l'ère digitale

Permanence des expositions biomécaniques

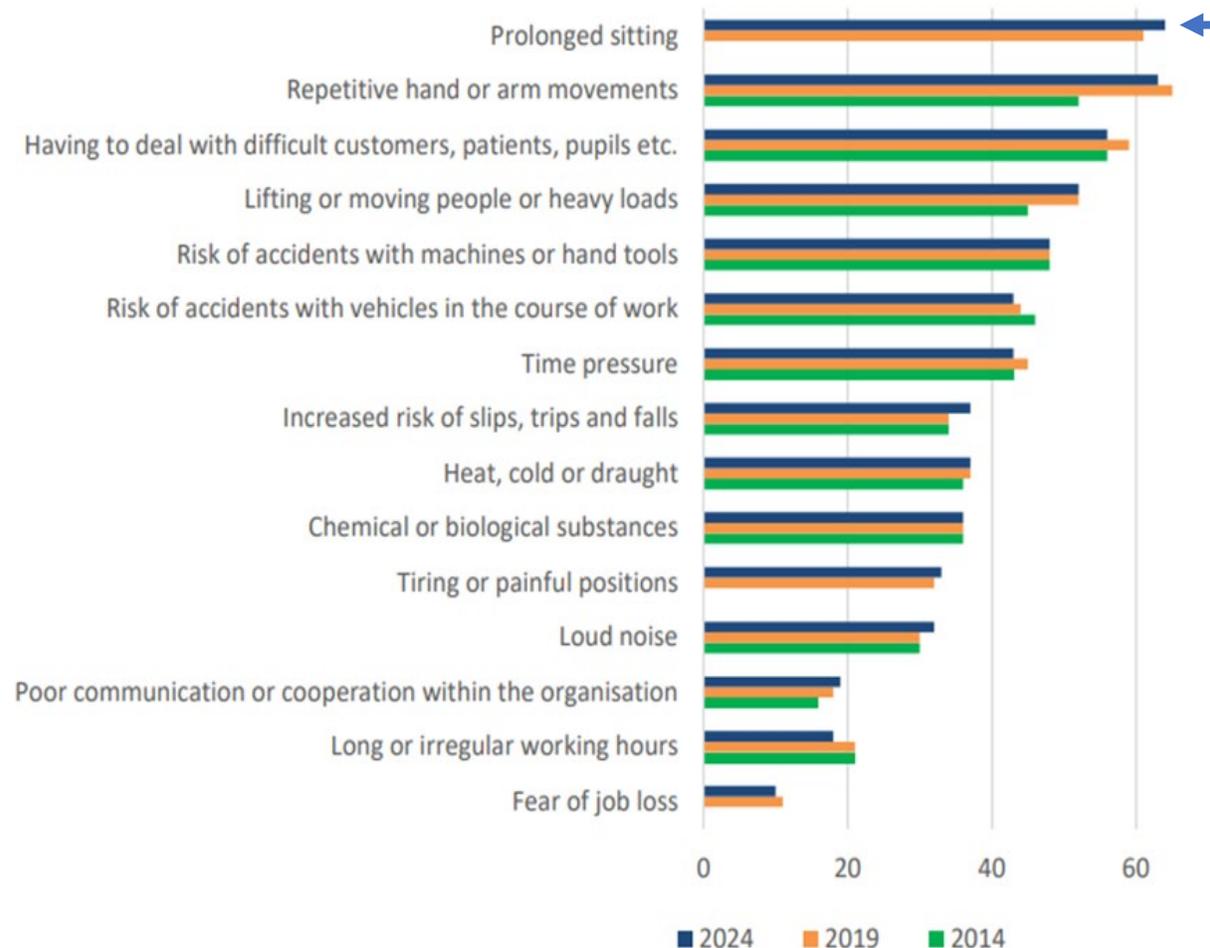
- Mouvements répétitifs
- Ports de charges lourdes
- Manipulations de charges
- Postures inconfortables
- Vibrations
- Postures statiques prolongées

Accroissement des expositions psychosociales

- Charge mentale - 'Technostress'
- Pression temporelle
- Longues heures de travail – horaires atypiques
- Manque de coopération et communication (*managers, collègues*)
- Exigences émotionnelles - Conflits de valeur
- Contacts avec publics / clients difficiles - Incivilités - Violence
- Insécurité économique (*objective, subjective*)

→ Concept d'exposome professionnel

Figure 1. Risk factors present in the establishment (% establishments, EU-27), 2014, 2019 and 2024.



Base: all establishments in the EU-27, ESENER 2014, 2019 and 2024.

EU-OSHA (2025)

TMS: pathologies d'hyper-sollicitation liées à l'activité professionnelle

- **Syndromes douloureux**

- Cervicalgies
- Lombalgies
- Etendus

- **Tendinopathies**

- Epaule
- Coude
- Poignet/main
- Genou/Cheville

- **Syndromes canaux**

- Nerf ulnaire coude
- Nerf médian poignet (SCC)

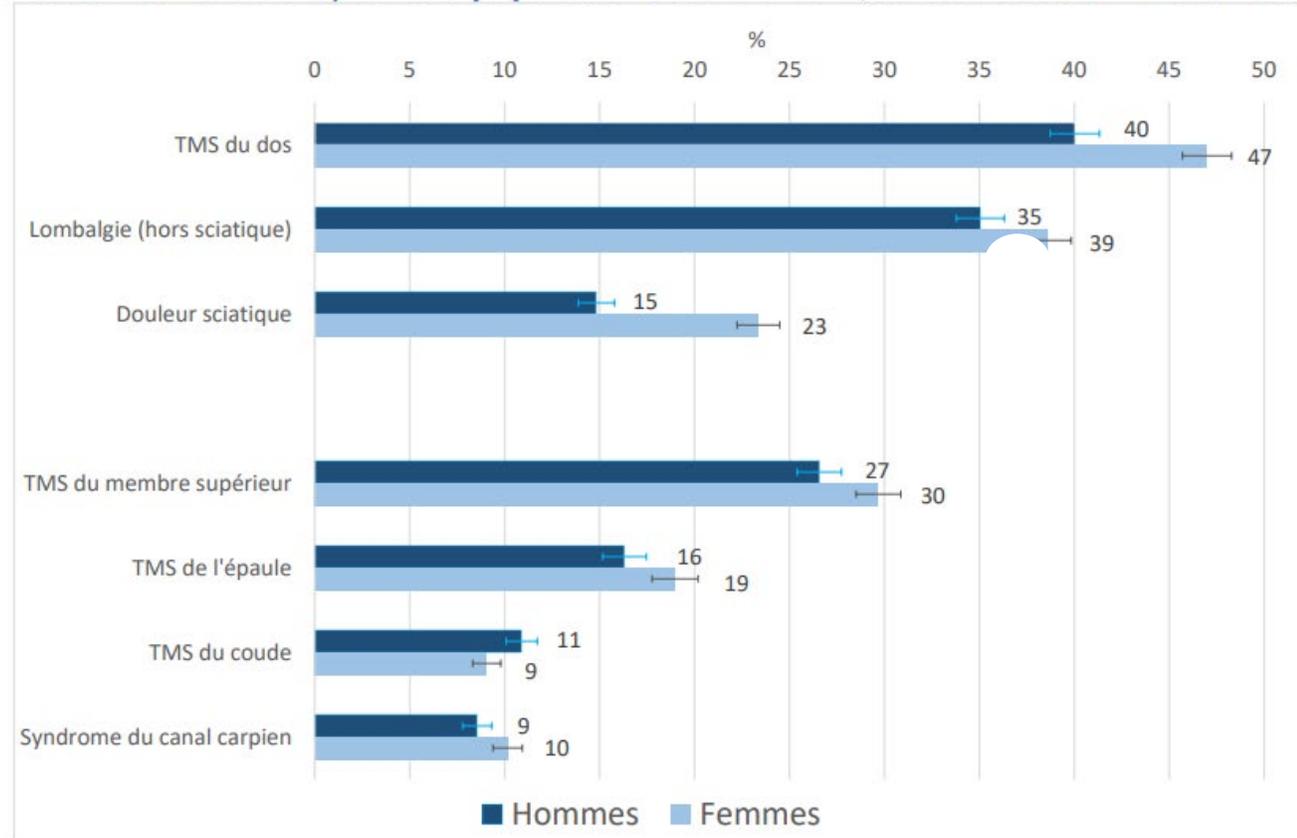
- **Syndromes neurovasculaires**

- Défilé thoraco-brachial
- Acrosyndromes

- **Hygromas, bursites**

- **Arthrose localisée (?)**

Figure 1. Prévalences des TMS du dos et des TMS du membre supérieur au cours des douze derniers mois (et intervalle de confiance à 95 %) dans la population des 18-64 ans, au total et selon la localisation, par sexe



SANTÉ PUBLIQUE FRANCE / Prévalence de troubles musculo-squelettiques en France, dans la population générale et dans la population des actifs occupés selon la catégorie socioprofessionnelle et le secteur d'activité. Résultats du Baromètre de Santé publique France 2021 / p. 13

Facteurs de risque de TMS

- **Facteurs individuels**

- **Facteurs biomécaniques**

- Force – port de charge – travail physiquement pénible
- Postures forcées
- Vibrations
- Répétitivité des gestes
- Sédentarité – maintien prolongé des postures

- **Facteurs psychosociaux au travail**

- Facteurs étiologiques (leviers d'action en prévention primaire)

Psychosociaux

- Stress professionnel
- Forte demande psychologique
- Faible latitude décisionnelle
- Manque de soutien de la hiérarchie
- Manque de soutien des collègues
- Faible reconnaissance dans le travail

- Facteurs pronostiques (leviers en prévention secondaire / tertiaire)

- **Facteurs organisationnels**

Organisationnels

- Travail sous contrainte de temps
- Temps de cycle très court
- Absence de temps de récupération
- Rigidité des procédures et contrôles
- Absence de marges de manœuvre individuelles/collectives
- Absence des moyens de faire un travail de qualité
- Monotonie de la tâche
- Répartition des postes selon le genre

Body area	Strong evidence	Reasonable evidence	Insufficient evidence
Back and neck	None	<ul style="list-style-type: none"> Psychosocial factors Smoking Gender Posture Comorbidity 	<ul style="list-style-type: none"> Heavy physical work Lifting Sedentarism Older age High BMI
Lower back	None	<ul style="list-style-type: none"> Awkward postures Heavy physical work Lifting Psychosocial factors Younger age High BMI 	<ul style="list-style-type: none"> Gender Smoking Comorbidity
Upper limbs: shoulder	None	<ul style="list-style-type: none"> Heavy physical work Psychosocial factors 	<ul style="list-style-type: none"> Repetitive work Older age High BMI Sedentarism
Upper limbs: elbow/forearm	None	<ul style="list-style-type: none"> Awkward postures Comorbidity Repetitive work Older age Prolonged computer work Heavy physical work 	<ul style="list-style-type: none"> Repetitive work High BMI Sedentarism
Upper limbs: wrist/hand	None	<ul style="list-style-type: none"> High BMI Older age Female gender Awkward posture Repetitive work 	<ul style="list-style-type: none"> Smoking Comorbidity Psychosocial factors
Lower limbs: non-specific lower limb MSDs	None	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Comorbidity Psychosocial factors Smoking High BMI
Lower limbs: hip	None	<ul style="list-style-type: none"> Lifting Heavy physical work 	<ul style="list-style-type: none"> Repetitive work
Lower limbs: knee	None	<ul style="list-style-type: none"> Awkward postures Lifting Repetition Comorbidity 	<ul style="list-style-type: none"> Psychological distress Smoking Heavy physical work High BMI Psychosocial factors (fear avoidance)
Non-specific MSDs	None	<ul style="list-style-type: none"> Comorbidity 	<ul style="list-style-type: none"> Older age Smoking

Sources: da Costa and Viera, 2010; Coggon et al., 2013³⁹

Crawford & Davis, Review of research, policy and practice on prevention of work-related musculoskeletal disorders (MSDs). EU-OSHA, 2020
Y Roquelaure - Lighten the load - EU-OSHA - Bruxelles - 29-10-2021

Modèle organisationnel 'exposomique' des TMS liés au travail

- Faisceau de déterminants en cascade

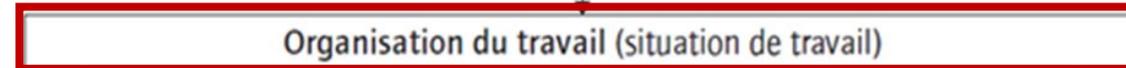
- Supra



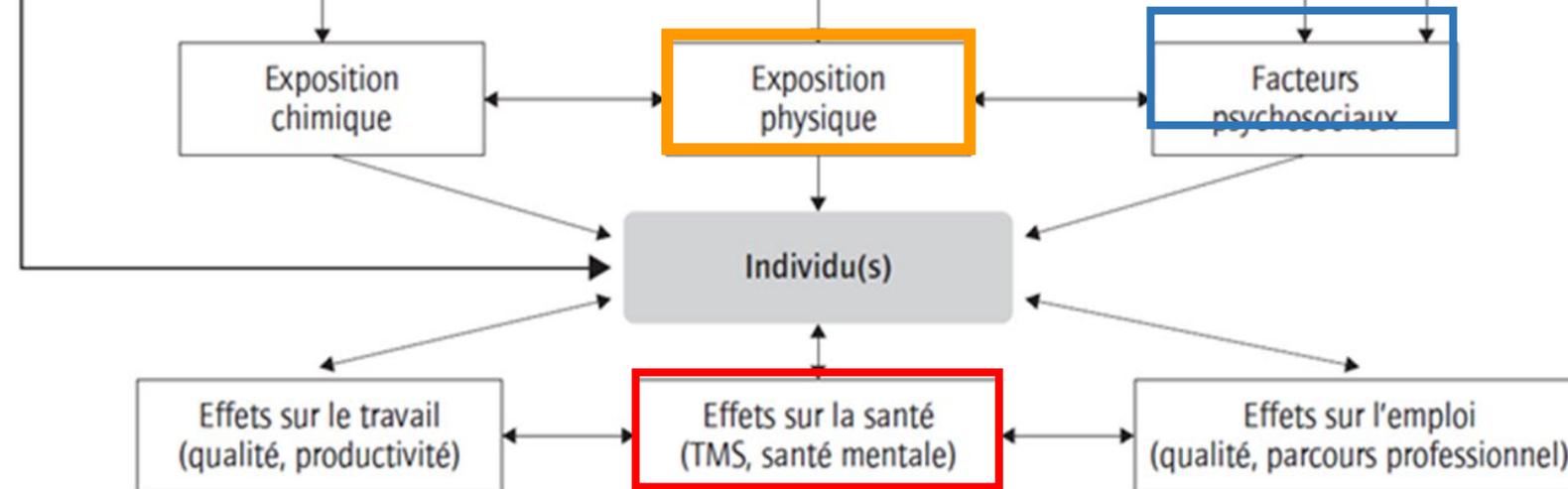
- Macro



- Méso

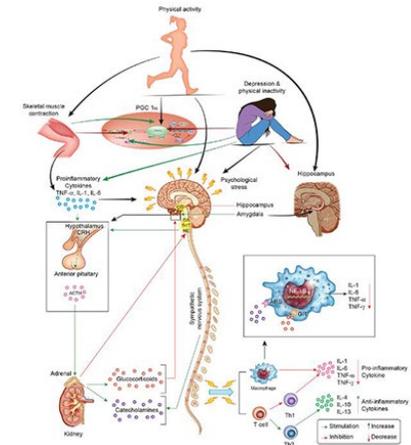
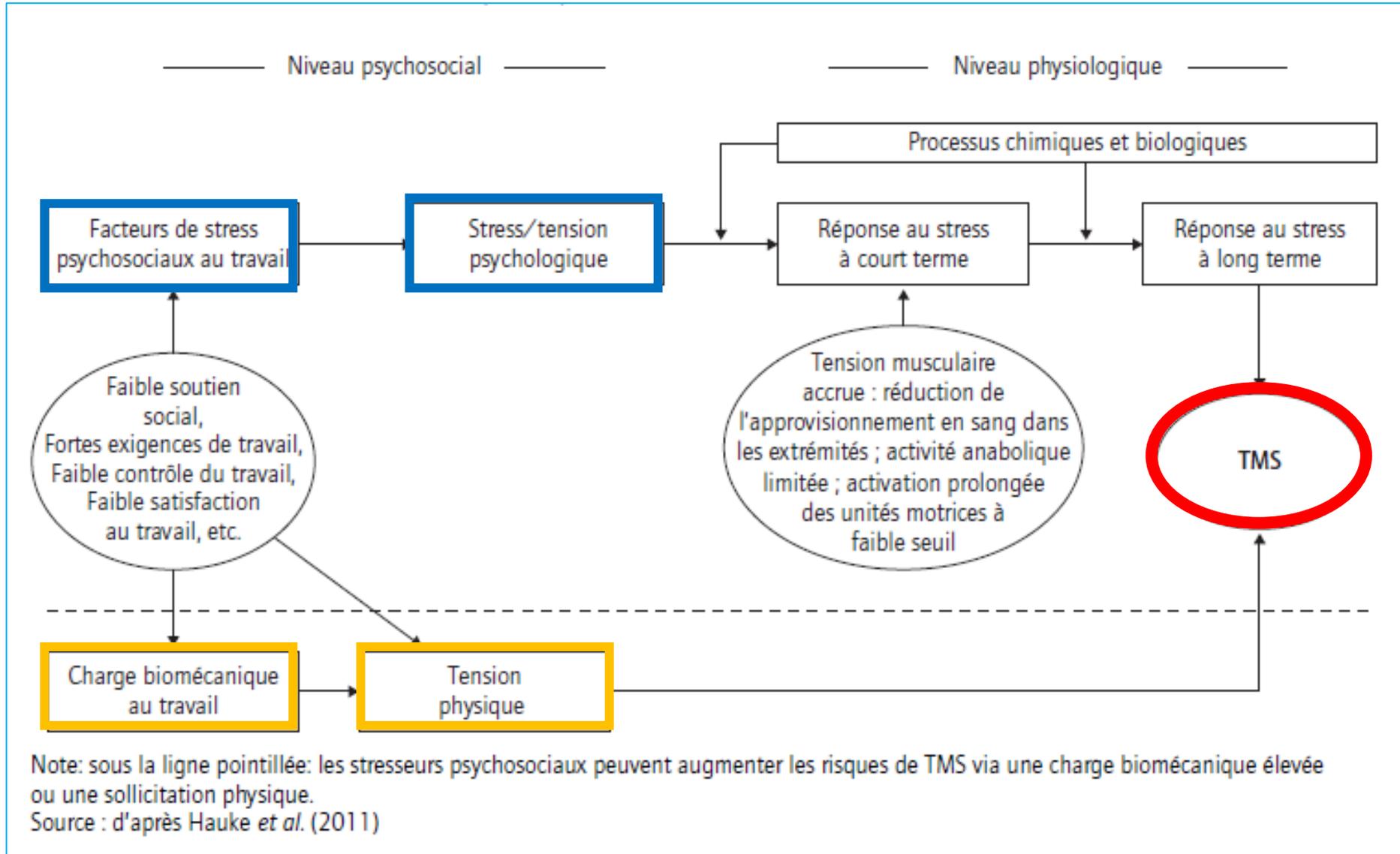


- Micro



Source: Roquelaure Y. Troubles musculo-squelettiques et facteurs psychosociaux au travail. ETUI, 2018, 82p.

Interrelations facteurs biomécaniques et psychosociaux au travail



- Tension musculaire
- Micro-inflammation
- Sensibilisation des nocicepteurs, centralisation de la douleur ...
- Douleur
- Chronicité des TMS
- Troubles du sommeil
- Fatigue
- Anxiété dépression, ...

TMS à l'ère digitale : hypo- ou hypersollicitation ?

① Travail statique prolongé de faible intensité

'hyposollicitation'

Facteurs biomécaniques (+)

- . Posture contrainte prolongée
- . Posture assise

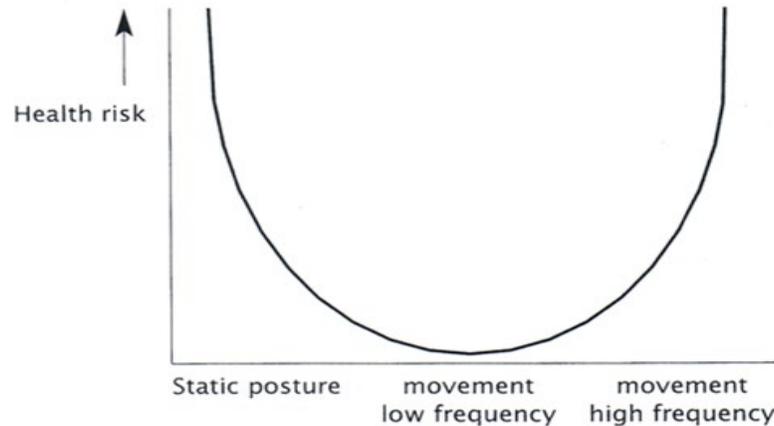
Facteurs psychosociaux (+++)

TMS non spécifiques

- . Douleurs musculaires chroniques
- . Cou / épaules et dos

Situations de travail

- . Tâches à prédominance cognitive
- . Tâches visuellement exigeantes
- . Nouvelles formes de travail sédentaire



② Travail dynamique de haute intensité

'hypersollicitation'

Facteurs biomécaniques (+++)

- . Mouvements répétitifs / force
- . Postures / Vibrations

Facteurs psychosociaux (+/-)

TMS (non-) spécifiques

- . Douleur musculaire (localisée ou non)
- . Tendinopathies (épaule, coude)
- . Syndromes canaux (poignet, coude)

Situations de travail

- . Tâches à prédominance manuelles
- . Tâches physiquement exigeantes

Physiopathologie des myalgies chroniques lors du travail sédentaire

Hypothèse des fibres « cendrillon » (Hägg, 1991)

Hagberg (1987)

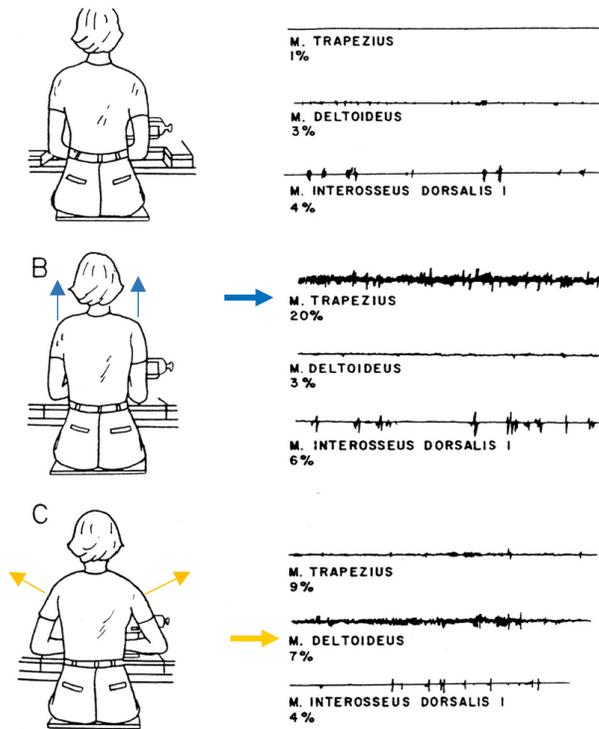


Figure 9.21 Electromyographic recording of shoulder muscle activity when typing with tables of different heights. The percent EMG refers to percentage of maximum voluntary contraction position: (A) optimal height; (B) too high, resulting in elevation of shoulders; (C) too high, compensated for by abduction of the arms. (Adapted from Hagberg, 1981.)

Hägg (1991)

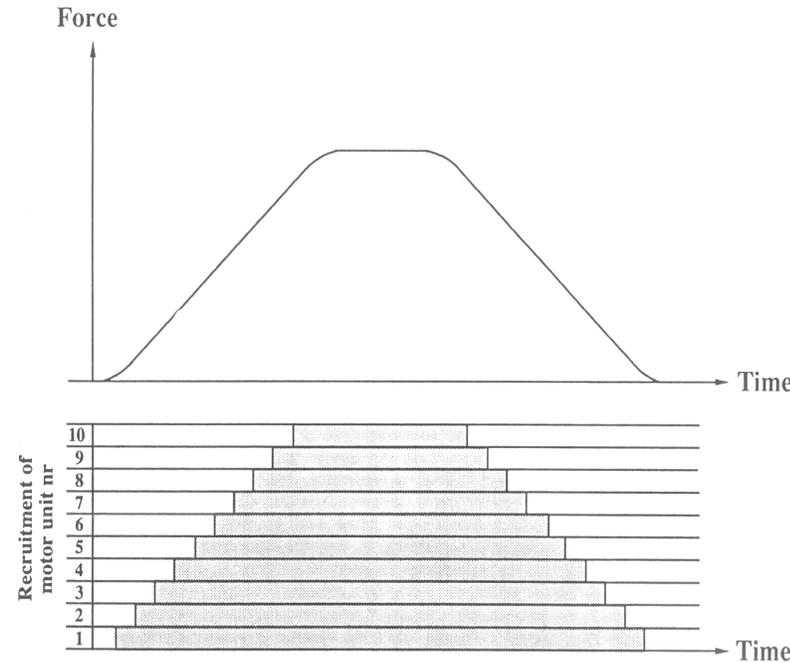
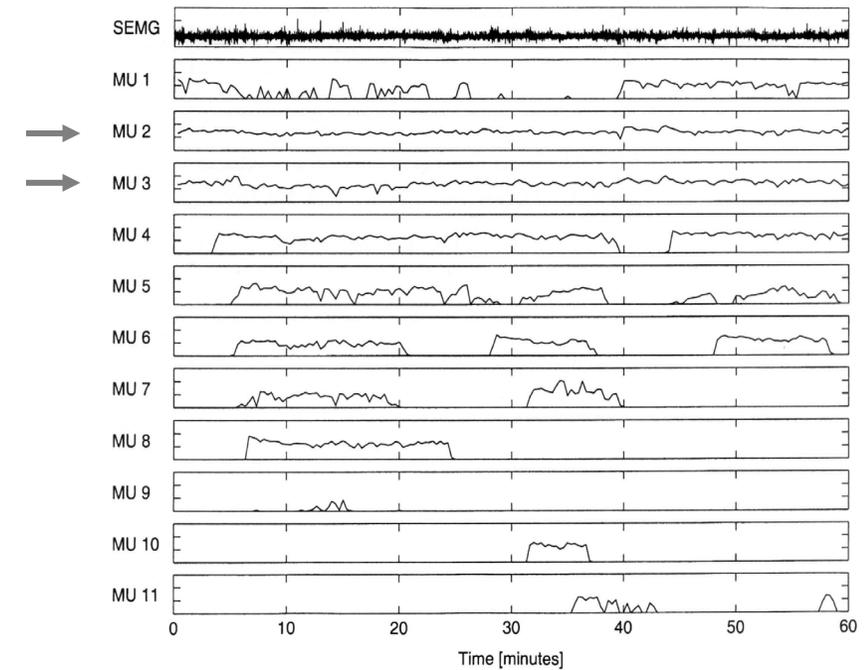


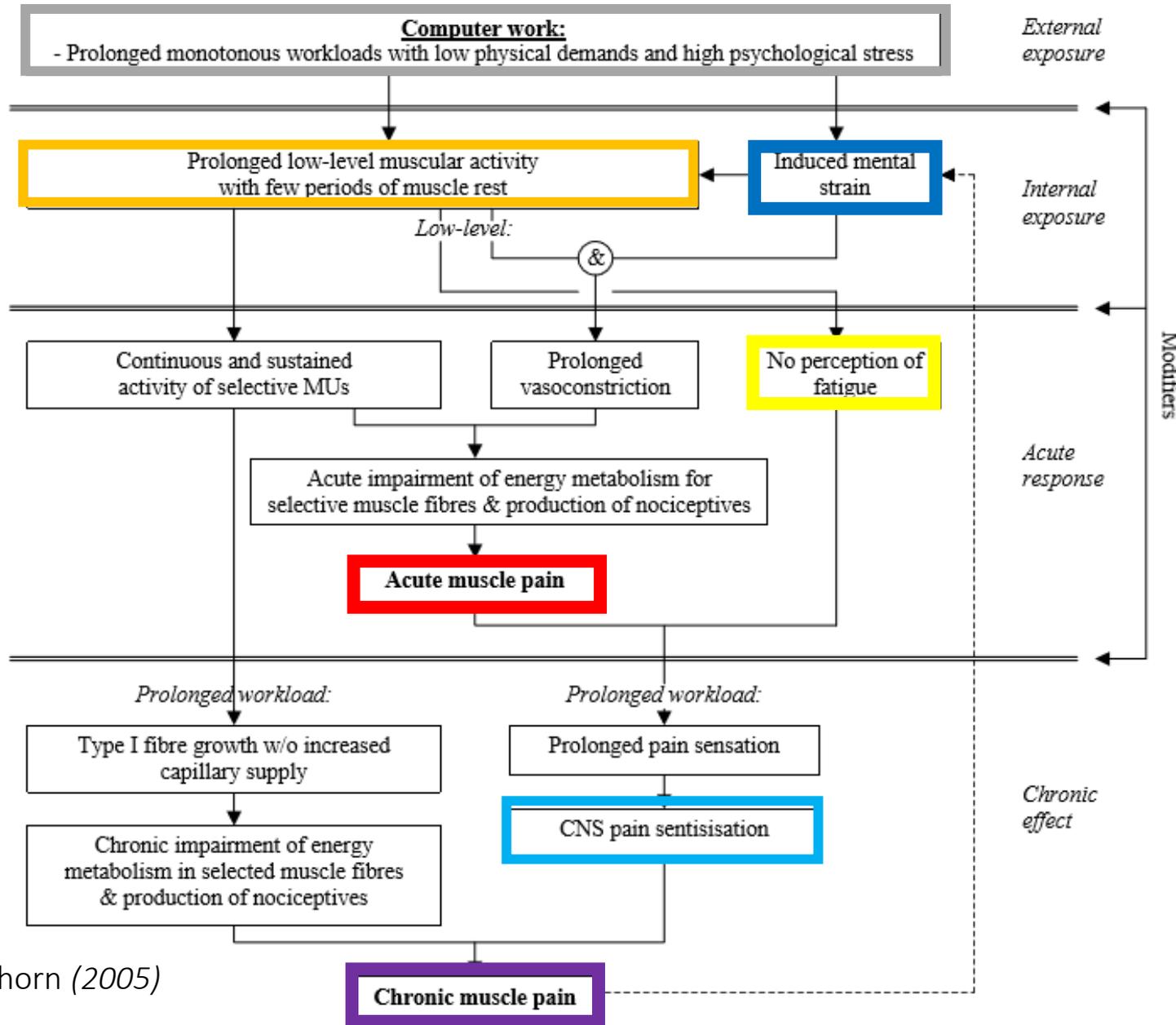
Fig. 1. Schematic demonstration of the ordered recruitment according to Henneman. Top curve: Force development. Bottom curve: Recruitment.

Thorn et al. (2002)

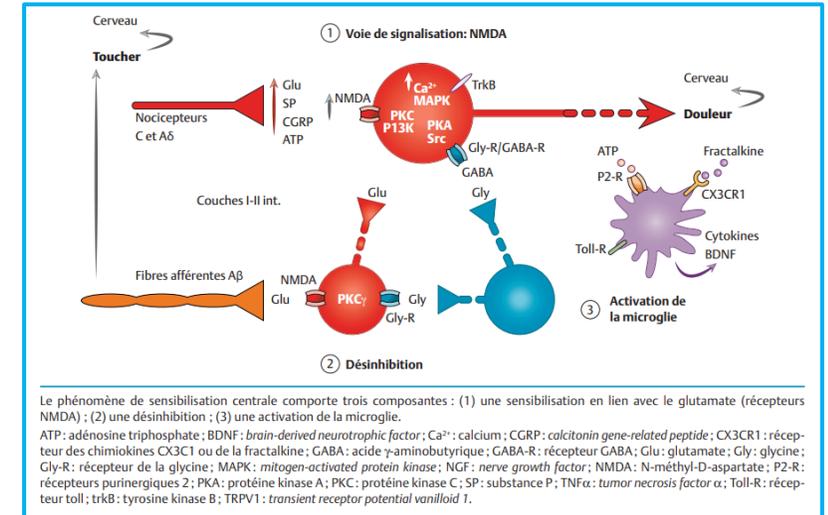


« ...les fibres appartenant à la partie inférieure de la pyramide sont atteintes en premier sur le plan anatomopathologique, du fait d'une trop longue activation et d'un temps de récupération trop faible. Ce phénomène se développe lentement sur plusieurs mois, voire plusieurs années. » (Hägg, 1991)

Physiopathologie des myalgies chroniques lors du travail digital



Thorn (2005)



Facteurs biomécaniques à l'ère digitale

↓ Travail physique pénible / assistance

- Robots
- Cobots
- Exosquelettes



↑ Travail 'sédentaire'

- Activités de contrôle et surveillance sur écran
- Usines intelligentes, etc.
- Plateformes de services en ligne
- Télétravail



↓ Travail dynamique de haute intensité

- Forces élevées, mouvements répétitifs
- Travail au-dessus de la tête, postures inconfortables

↑ Travail statique soutenu de faible intensité

- Tronc, cou et membres supérieurs
- Absence de pause / variations de tâches

↓ Impact inégal selon situations de travail

- *e.g., manufacture par lots, voice picking, ...*



↓ Niveau d'exercice quotidien et dépense énergétique



Facteurs psychosociaux au travail à l'ère digitale

↑ Exposition aux facteurs de risque organisationnels et psychosociaux de TMS

- Intensité des exigences du travail (*'demande'*)
- Autonomie et contrôle du travail
- Qualité des relations sociales au travail
- Précarité de l'emploi
- Exigences émotionnelles au travail
- Temps de travail - frontières travail - vie personnelle

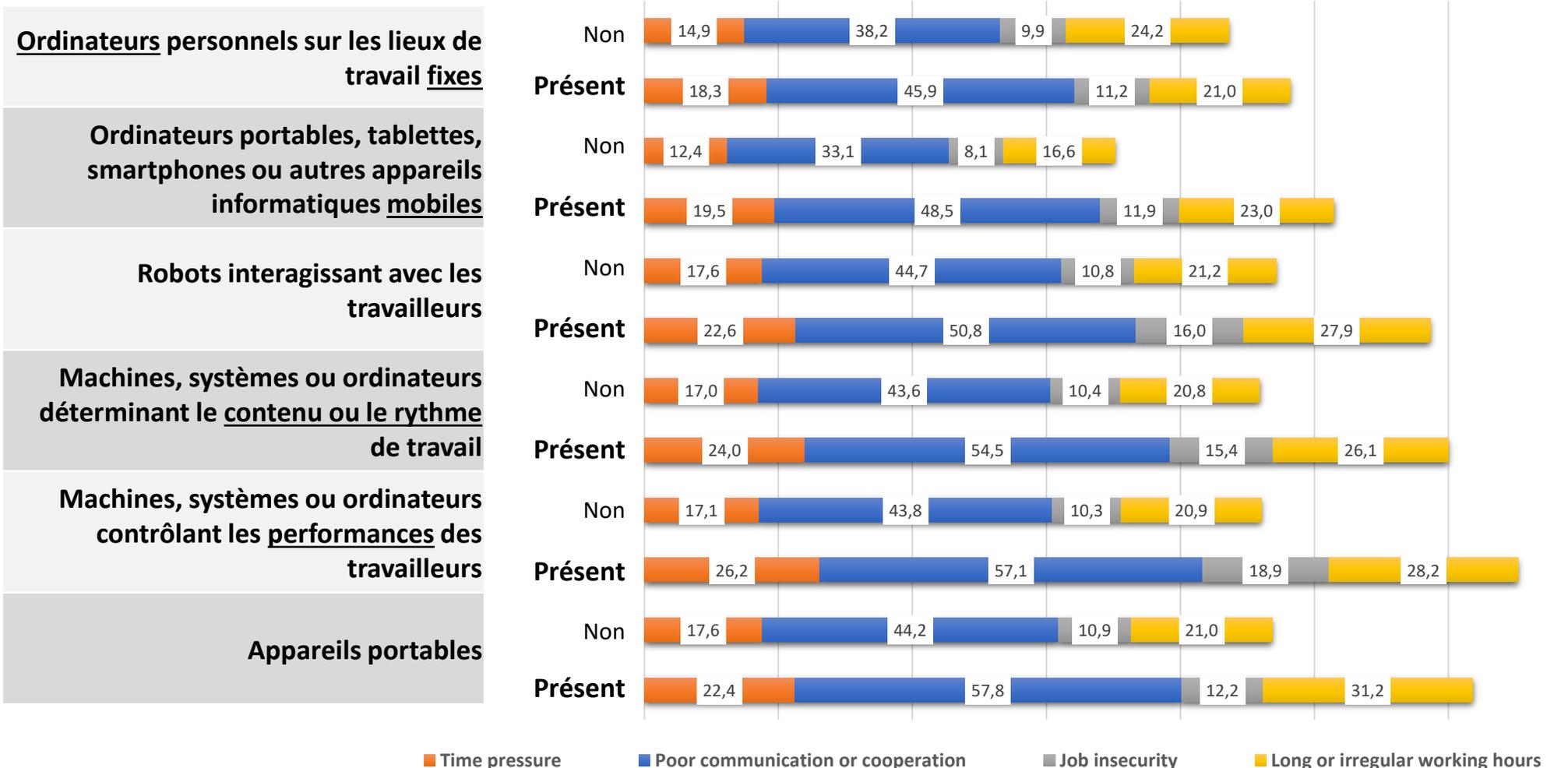


Résultante : réduction de la charge physique ?

- ↑ répétitivité / durée des tâches et ↓ intensité des efforts et contraintes biomécaniques
- ↑ Charge de travail cognitive et exigences psychosociales
 - Surveillance électronique permanente de la performance des travailleurs
 - Gestion algorithmique des tâches et des ressources humaines

ESENER 2019: technologies numériques et risques psychosociaux

- Lieux de travail signalant des risques psychosociaux en fonction de la présence de technologies numériques, UE-27



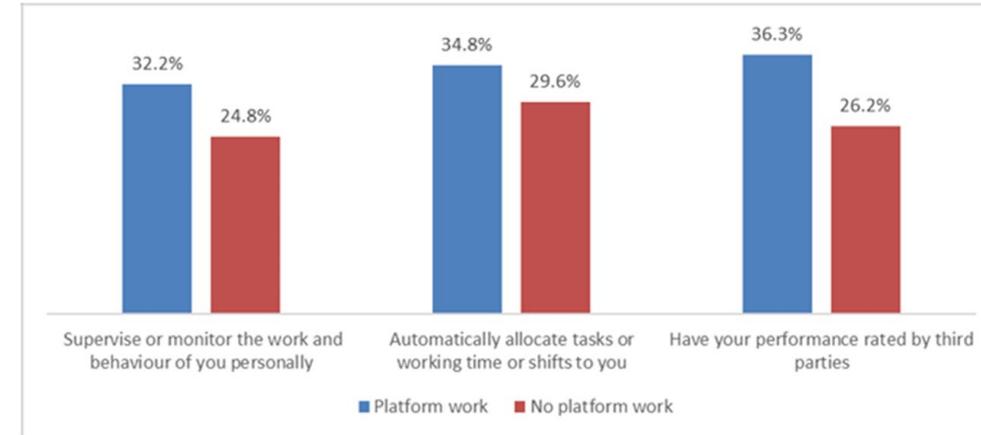
(EU-OSHA, 2025)

Autonomie et marge de manœuvre à l'ère digitale

Numérisation ↑ ou ↓ autonomie des travailleurs

- (Télé)travail nomade : (+) autonomie au travail et temps de travail
- Travailleurs de plateforme : (-) autonomie limitée par gestion algorithmique et contrôles permanents du comportement et de la performance
- Effets contextuels +++: conception ergonomique, stratégie d'implantation des technologies, pratiques managériales, etc.

Figure 2. Reported psychosocial risk factors associated with the use of digital technologies in the workplace and type of work (platform work/non-platform work), EU-27, 2022 (% of workers)



Source: authors' elaboration based on EU-OSHA OSH Pulse 2022 data

Autonomie 'paradoxale'

- (+) Grande indépendance liée aux technologies numériques
- (-) Sentiment d'être obligé de travailler partout ou tout le temps

'Néotaylorisme numérique'

- Robots collaboratifs sur chaîne de montage
 - Prise de décision automatisée
- Réintroduction d'anciens principes de gestion tayloriens ?
(e.g., *manufacture agile*, *production par lots*)



Relations de travail à l'ère digitale

Automatisation et gestion algorithmique

- ↑ nombre de personnes travaillant à distance (*espace, temps*)
- ↑ perte des contacts entre collègues voire concurrence entre eux
- ↓ dialogue social et représentation collective en entreprise



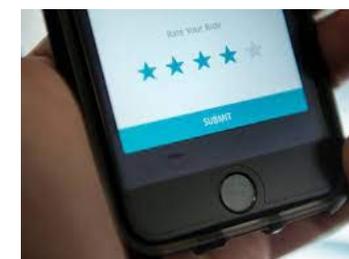
Télétravail intensif: isolement physique et social

- Réduction des interactions sociales au travail (*collègues, managers*)
- ↑ situations « d'iso-strain » à risque de TMS (*modèle demande-latitude-soutien de Karasek et Theorell*)



Manque d'informations sur le fonctionnement réel des algorithmes

- ↑ vécu objectif ou subjectif d'injustice organisationnelle



Incohérences et injustices: rémunération et procédure d'évaluation

- ↑ vécu objectif ou subjectif de non-reconnaissance des efforts (*modèle ERI de J Siegrist*)

Autres facteurs psychosociaux au travail à l'ère digitale

Précarité

- ↑ diversité des formes d'emploi dans l'économie numérique (*Hauben et al, 2020*)
- ↑ précarité de l'emploi et insécurité socio-économique (*précarisation objective et subjective*)

Exigences émotionnelles au travail

- ↑ Surveillance permanente et/ou évaluation publique (*travail sur plateforme, télétravail*)
- ↑ Nécessité de masquer ses sentiments (*S.B.A.M, notation par les clients, label "5 *"*)
- ↑ Relations déloyales et conflictuelles avec clients ± donneurs d'ordre
(*travailleurs des services physiques à la demande : Uber, Deliveroo, ...*) (*Bérastégui, 2021*)

STUDY
Requested by the EMPL committee



The platform
economy and
precarious work



Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies
Directorate-General for Internal Policies
Authors: Harald HAUBEN (ed.), Karolien LENAERTS and Willem WAYAERT
PE 652.734 - September 2020 EN

Temps de travail - frontières floues entre travail et vie personnelle

- ↑ durée de travail et horaires atypiques (*travail sur plusieurs fuseaux horaires*)
- ↓↑ déséquilibre vie professionnelle / vie privée – ↓ temps de trajet (*travail nomades, télétravailleurs à domicile*)
- Effets contextuels ++: volontariat et entente informelle entre employés et managers (+)

Prévention des TMS à l'ère digitale

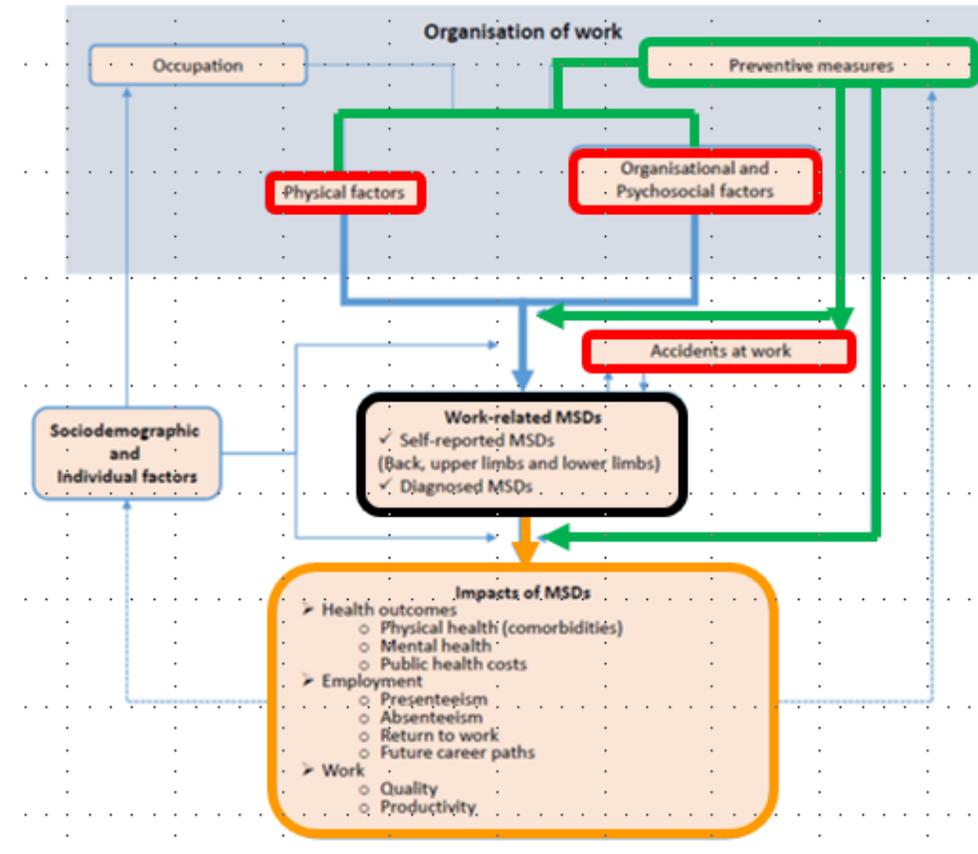


• Opportunités de la numérisation

- ↓ tâches physiquement exigeantes (*exosquelettes*)
- ↓ tâches répétitives ou routinières (*robots, cobots*)
- ↑ niveaux d'autonomie et de flexibilité (*contexte*)
- ↓ temps de trajet par télétravail ou travail hybride
- ↑ accès au marché du travail ?
(*travailleurs vieillissants, situation de handicap, maladies chroniques*)
- ↑ technologies et outils numériques pour l'évaluation des risques de TMS (*capteurs, télémessures, vidéo à distance*)
(*EU-OSHA, 2024*)

• Stratégie d'implantation et d'usages des technologies digitales (*EU-OSHA, 2024*)

• Prévention intégrée des TMS



Jan de Kok et al. Review of research, policy and practice on prevention of work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. European Risk Observatory. Report. EU-OSHA, 2020

Réparation des TMS en maladie professionnelle à l'ère digitale

• Critères de reconnaissance

○ Critères diagnostiques

- Signes cliniques spécifiques
- Examens spécifiques (*radio, IRM, EnMG, ...*)
 - Tendinopathies
 - Syndromes canaux
 - *Myalgies chroniques (?)*

○ Critères d'exposition

- Hypersollicitation biomécaniques
- *Travail numérique sédentaire (?)*

• Evolution des listes ou tableaux de maladies professionnelles

^{1a} Medicina del Lavoro

REVIEWS, COMMENTARIES, PERSPECTIVES

Med Lav 2024; 115 (3): e2024019

DOI: 10.23749/mdl.v115i3.16072

The Digital Economy and Hybrid Work Call for a Review of Compensation Criteria for Musculoskeletal Disorders

YVES ROQUELAURE¹, JULIE BODIN^{1*}, FLORENCE CROS², ALEXIS DESCATHA^{1,3}, MARC FADEL¹

¹Univ Angers, CHU Angers, Univ Rennes, Inserm, EHESP, Inset (Institut de Recherche en Santé, Environnement et Travail)—UMR_S 1085, IRSET-ESTER, SFR ICAT, F-49000, Angers, France

²GRcPS UR 4163, Université Lumière Lyon 2, Lyon, France

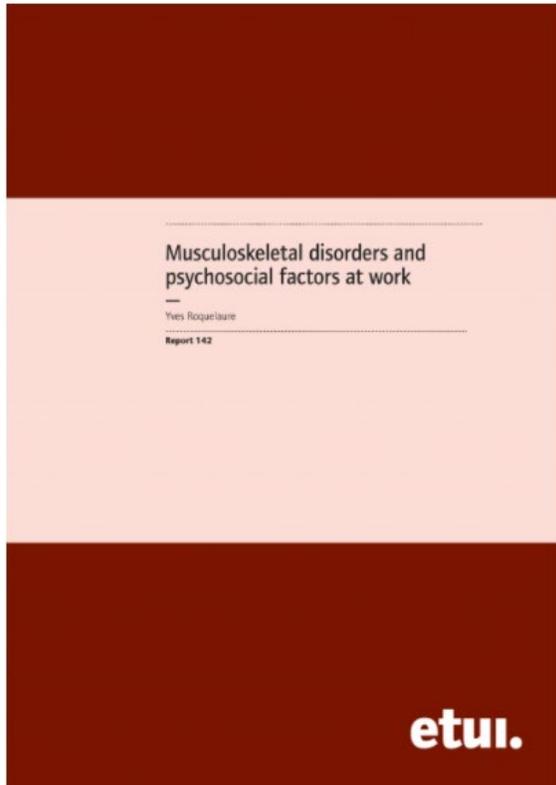
³Occupational Medicine, Epidemiology and Prevention, Donald and Barbara Zucker School of Medicine, Hofstra/Northwell, USA

KEYWORDS: Hybrid Work; New Way of Working; Musculoskeletal Disorders; Occupational Disease; Compensation

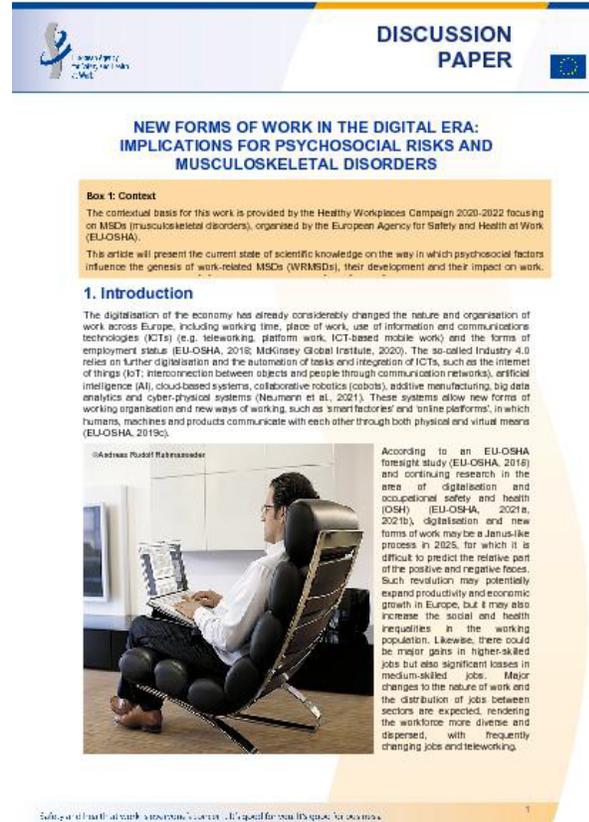
SUMMARY

Work-related musculoskeletal disorders (WRMSD) pose a significant occupational health challenge in Europe. The digitization of the economy substantially reshaped the nature and organization of work. The proliferation of hybrid working, characterized by a combination of office-based and remote work, has been accelerated by the COVID-19 pandemic. This review covers hybrid forms of work, their impact on WRMSDs, and the potential implications for WRMSD compensation. Approximately 30-40% of the European workforce could potentially transition to hybrid forms of work. Hybrid work arrangements can result in prolonged static postures of the trunk, neck, and upper limbs without adequate breaks, thereby increasing the risk of neck and lower back pain. As teleworking and hybrid working become more prevalent, an increase in non-specific WRMSDs is anticipated among the working population. In many countries, claims for WRMSDs necessitate a formal diagnosis by a healthcare professional. However, cases of non-specific WRMSDs, such as cervicgia or chronic shoulder pain, - commonly observed in sedentary workers engaged in predominantly low-intensity, prolonged static work amid visually and cognitively demanding tasks - often do not meet the criteria for compensation as occupational diseases. The compensation system and/or the criteria for compensation must be adapted to accommodate the rise of telework, necessitating evolving criteria for compensation that address both medical and risk exposure considerations.

Merci de votre attention!

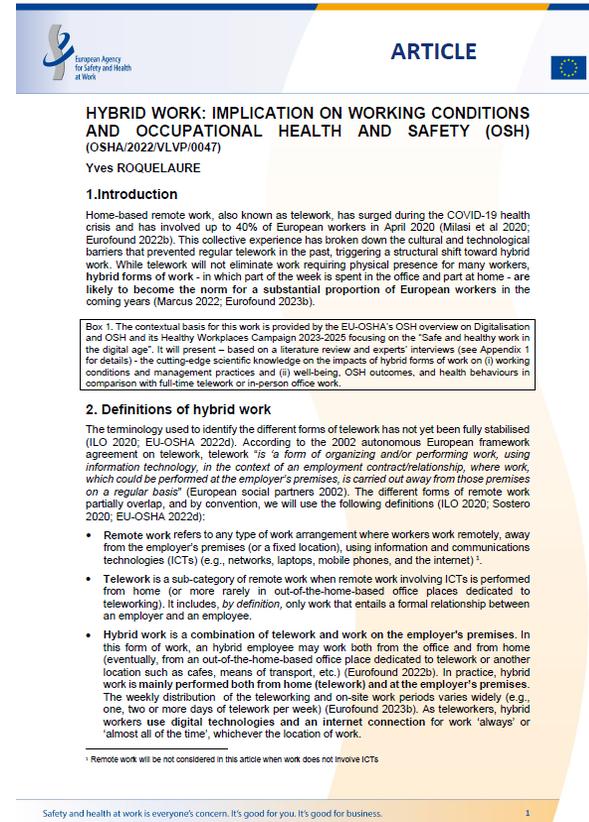


2018 :
<https://www.etui.org/publications/reports/musculoskeletal-disorders-and-psychosocial-factors-at-work>

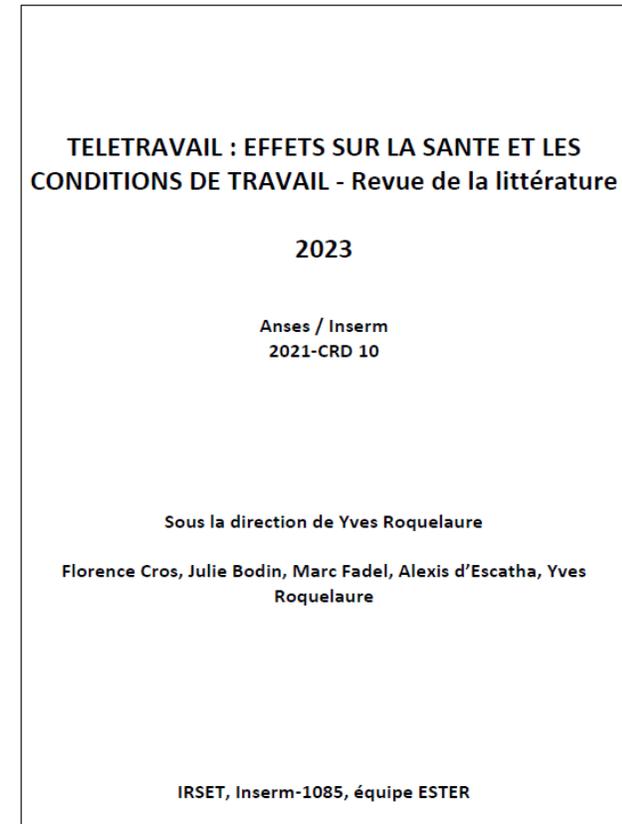


2021
<https://osha.europa.eu/fr/publications/digitalisation-work-psychosocial-risk-factors-and-work-related-musculoskeletal-disorders/view>

Yves Roquelaure <http://www.ester.univ-angers.fr/>



2023
https://osha.europa.eu/sites/default/files/documents/Hybrid_work_OSH_en_0.pdf



2023
<https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2021SA0091-Anx-RapportCRD.pdf>
<https://www.anses.fr/fr/content/teletravail-poursuivre-recherche-effets-potentiels-sante>

UNIVERSITÉ
LIBRE
DE BRUXELLES



VRIJE
UNIVERSITEIT
BRUSSEL

DRIE CHECKLISTS VOOR WELZIJN OP HET WERK BIJ 'HYBRIDE WERKEN'

Jan De Schamphelleire & Jens Doms
Sustainable Work Unit
Brussels Institute for Social and Population Studies (VUB)

13 maart 2025, Studiedag Belgian Ergonomics Society

Twee FOD-WASO publicaties

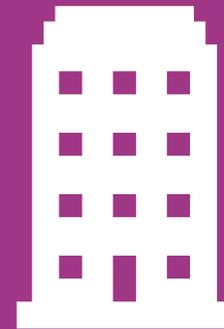
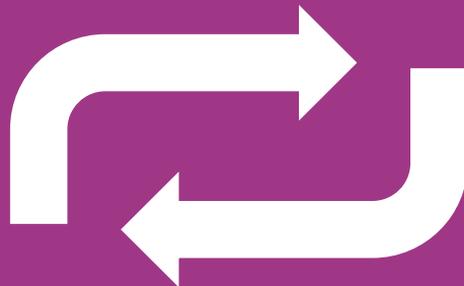
- Hybride werken: Casebook (december 2024)
- Hybride werken: Drie reflectiechecklists over welzijn op het werk in een hybride arbeidsorganisatie (maart 2025)

Gebaseerd op een kwalitatief onderzoek van:

- BRISPO (VUB)
- METICES (ULB)

Wat is hybride werken?

- De meerderheid van medewerkers doet regelmatig of occasioneel aan telewerk.
- Hybride werk als een “best of both worlds”.
- Geen duidelijke definitie, neemt verschillende vormen.



Het VUB/ULB-onderzoek

- 12 organisaties
- Focusgroepen met- en interviews van HRM, preventieadviseur, en medewerkers
- Op de achtergrond van de gesprekken:
 - Arbeidsorganisatie, Arbeidsinhoud, Arbeidsomstandigheden, Arbeidsverhoudingen, Arbeidsvoorwaarden
 - Wat zijn goede/slechte praktijken voor welzijn op het werk?
- Casebook is het directe verslag van het onderzoek.

Vaak voorkomende problemen

- Telewerk en flexibiliteit als gunst (in ruil voor meer werken)
- Begrenzen van de werktijd
- Thuis zijn de omstandigheden maar pover
- Overvloed van e-mails, telefoons, onlinevergaderingen
- Onzekerheid over de eigen prestaties
- Verlies aan gemeenschappelijke kennis van werkmethoden en -normen
- Verlaten bureaus
- Lawaaijerige bureaus
-

Algemene opbouw van de drie checklists

- Gericht op organisaties die hybride werken willen ontwikkelen of bijsturen.
- Geen richtlijnen, maar checklists.
- Bij elk onderwerp: eerst tekst met voorbeelden en citaten uit het onderzoek; dan kader met aandachtspunten.
- Door de lezer te bepalen bij elk aandachtspunt:
 - tevreden of ontevreden smiley;
 - te nemen acties;
 - wie er wanneer bij een acties moet worden betrokken.

De drie checklists

- **Checklist 1 – Een basis voor hybride werken**
 - Wat is er vooraf vereist om een goede hybride arbeidsorganisatie mogelijk te maken?
 -
- **Checklist 2 – Hybride werken organiseren**
 - Hoe een goede hybride arbeidsorganisatie ontwikkelen?
 -
- **Checklist 3 – De welzijnscomponenten van hybride werken**
 - Hoe een hybride arbeidsorganisatie evalueren en verbeteren?

Checklist 1 - Een basis voor hybride werken

- Wat is er vooraf vereist om een goede hybride arbeidsorganisatie mogelijk te maken?
- Deelonderwerpen van de checklist:
 1. Telewerkmogelijkheden (formeel onderhandeld en overeengekomen)
 2. Tijdsflexibiliteit voor de werknemer
 3. Autonomie (gericht op doelstellingen, maar met teamoverleg, begeleiding en feedback)

Voorbeeld van een lijst met aandachtspunten (uit Checklist 1)

1.3 Autonomie in de arbeidstaken (L'autonomie dans les tâches de travail)

Werknemers – zeker als ze een zeker kwalificatieniveau of praktische ervaring hebben – houden er algemeen niet van om voortdurend gecontroleerd te worden op hun activiteit of de directe vordering van die activiteit. Ze ervaren zo'n micromanagement als getuigend van weinig vertrouwen.

Een veralgemeende aanpak. Een hybride werkorganisatie is een kans om gradueel afstand te nemen van controle op activiteit, zowel voor het werk dat op de officiële werkplaats wordt gedaan, als voor het werk dat op afstand wordt verricht. Die veralgemeende aanpak is aangewezen, vooral omdat er zoveel mogelijk gelijkheid moet zijn tussen telewerkers en niet-telewerkers, en ook omdat de teammanager dan evenmin voortdurend op de officiële werkplaats moet zijn.

Zelfmanagement mag dus niet leiden tot zelfuitbuiting. Meer autonomie voor de werknemers, mag niet betekenen dat hun werklast en werkelijk vereiste werktijd niet in rekening wordt gebracht. Hiervoor zijn teamdiscussies en afspraken nodig, en evaluaties over het naleven van die afspraken.

“ Als telewerken niet onder controle wordt genomen, kan het een ramp worden. Thuis doen we aan e-learning: ik heb collega's die dit in hun privétijd doen om hun productiviteit niet te beïnvloeden. Thuis is het eenvoudig: je doet het om 20h, de laptop staat aan, en dan start je het programma op, of je doet het op zaterdag om de weekproductiviteit niet te bederven. En dat is precies de valkuil, de perverse kant. De werkgever weet het maar al te best, maar het komt hem goed uit: 'De persoon moet de leiding over zichzelf nemen'. Enzovoort, enzovoort. Men brengt alles terug tot individuele verantwoordelijkheid.” (Vakbondsafgevaardigde, ORG1)

“Ik heb dat zelf ook nu met een ziek kindje, dat je denkt van 'ik ga vanavond moeten doorwerken want ik moet dingen gedaan krijgen'. Terwijl niemand mij dat zegt, ik heb nog geen bericht ontvangen dat ik vandaag moet verder werken tot 21u omdat ik dingen gemist heb. Dat is gewoon een eigen druk. [...] Ik denk dat dat ook zo een beetje is van dat je niet vergeten wilt worden. Want niemand ziet u, je bent gewoon een kracht op het internet dat het werk doet. [...] ik denk dat het een beetje het gezien worden is.”

organisatie. We willen daarmee de drempel verlagen om bepaalde topics bespreekbaar te maken.” (Manager 4, ORG11)

Aandachtspunt 1.3: Autonomie in de arbeidstaken			
Oriëntatie op doelstellingen			
<ul style="list-style-type: none"> Het teammanagement is minder gericht op het opvolgen van de dagelijkse activiteiten, en meer op het bereiken van individuele en collectieve doelstellingen. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> De teammanagers helpen medewerkers op weg, en stellen hen zo nodig gerust over hun bekwaamheid en prestaties. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> Er is een beperkt aantal vergaderingen en overlegmomenten. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> In het teamoverleg hebben de medewerkers een goede inbreng. 	😊	😐	😞
Onderhandelbaarheid van doelstellingen			
<ul style="list-style-type: none"> Individuele en collectieve doelstellingen worden in het team besproken en bepaald. Er is verder overleg tussen medewerker en teammanager. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> In het teamoverleg wordt de werkelijk vereiste werktijd ingeschat (bijvoorbeeld inclusief voorbereiding en bijscholing). 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> Wanneer de doelstellingen meer werk blijken te vereisen dan wat in een conventioneel aantal werkuren kan worden bereikt, is er een onderhandelingsmarge om de doelstellingen aan te passen. 	😊	😐	😞

Voorbeeld van een lijst met aandachtspunten (Detail 1)

Aandachtspunt 1.3: Autonomie in de arbeidstaken			
Oriëntatie op doelstellingen			
<ul style="list-style-type: none">• Het teammanagement is minder gericht op het opvolgen van de dagelijkse activiteiten, en meer op het bereiken van individuele en collectieve doelstellingen.			
<ul style="list-style-type: none">○ De teammanagers helpen medewerkers op weg, en stellen hen zo nodig gerust over hun bekwaamheid en prestaties.			
<ul style="list-style-type: none">○ Er is een beperkt aantal vergaderingen en overlegmomenten.			
<ul style="list-style-type: none">○ In het teamoverleg hebben de medewerkers een goede inbreng.			

Voorbeeld van een lijst met aandachtspunten (Detail 2)

Te nemen actie(s):			
Wie:			
Timing:			
Opmerkingen:			

Checklist 2 – Hybride werken organiseren

- Hoe een goede hybride arbeidsorganisatie ontwikkelen?
- Deelonderwerpen van de checklist:
 1. De relevante actoren bij elkaar brengen (voor een project, met een werkgroep en een stuurgroep)
 2. De beleidsvoorbereiding (door de werkgroep)
 3. De beleidsbepaling (door de stuurgroep)

Checklist 3 – De welzijnscomponenten van hybride werken

- Hoe een bestaande hybride arbeidsorganisatie evalueren en verbeteren?
- Deelonderwerpen van de checklist:
 1. Arbeidsorganisatie
 2. Arbeidsinhoud
 3. Arbeidsomstandigheden
 4. Arbeidsverhoudingen
 5. Arbeidsvoorwaarden

Checklist 3 – De welzijnscomponenten van hybride werken (voorbeeld van aandachtspunten)

Aandachtspunt 3.3: De arbeidsomstandigheden			
<ul style="list-style-type: none">De werkgever zorgt voor een infrastructuur die het mogelijk maakt om zowel thuis als op de officiële werkplaats in goede omstandigheden te kunnen werken.			
<ul style="list-style-type: none">Er zijn instructievideo's beschikbaar over de goede fysieke houdingen bij het werken.			
De omstandigheden thuis			
<ul style="list-style-type: none">Er is een regelmatige bevraging over de feitelijke omstandigheden van het thuiswerk.			
<ul style="list-style-type: none"><ul style="list-style-type: none">Er worden bij feitelijke problemen de nodige beleidsmaatregelen genomen.			
<ul style="list-style-type: none">Bij een ongunstige thuiswerksituatie kan de werknemer vrij snel bekomen dat hij standaard terug op de officiële plaats werkt.			

Checklist 3 – De welzijnscomponenten van hybride werken (voorbeeld van aandachtspunten)

	😊	😐	😞
Online en hybride overleg			
<ul style="list-style-type: none"> De medewerkers en de teams weten hun onlinevergaderingen te beperken in duur en frequentie. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> Bij hybridevergaderingen neemt wie online is actief deel aan het gesprek. 	😊	😐	😞
De omstandigheden op de officiële werkplaats			
<ul style="list-style-type: none"> Er zijn voldoende werkplekken om een piekbezetting goed op te vangen. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> Er is een eenvoudig reservatiesysteem voor werkplekken en vergaderruimten. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> Medewerkers en teams kunnen desgewenst vaste werkplekken behouden. 	😊	😐	😞
<ul style="list-style-type: none"> De werkplaats kan vrij gemakkelijk worden aangepast aan veranderingen in werkvolume en werkmethoden. 	😊	😐	😞

Bedankt!

Contact?

Jan.de.schamphelleire@vub.be

Jens.trix.h.doms@vub.be

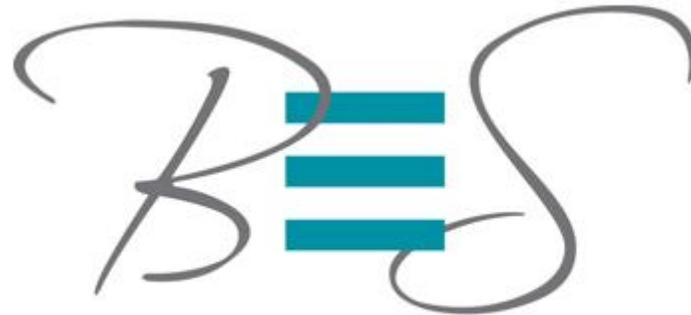
More research?

Follow BRISPO





BELGIAN ERGONOMICS SOCIETY



BELGIAN ERGONOMICS SOCIETY

Réalités actuelles suite au nouvel AR de 2024 sur l'ergonomie et les TMS

Journée nationale de la BES 2025

Nathalie Cock, Eur. Erg., BES, CP Ergonome Cesi
Marie De Bont, Eur. Erg., BES, CP Ergonome Liantis
Marie Koziol, Secrétaire de la BES, CP Ergonome Cohezio



secretary@besweb.be



www.besweb.be

Rappel nouvelle législation



Analyse de risques musculosquelettiques (6 facteurs biomécaniques)



Augmentation des demandes au niveau des SEPP



Première accroche au lieu des formations « Manutentions »



Enjeu réel entre le CPMT et le CP ERGO (surveillance de santé)

Nouvel AR : ergonomie et prévention des TMS

AVANT



LIVRE VIII.- CONTRAINTES ERGONOMIQUES

Titre 1 ^{er} .- Sièges de travail et sièges de repos.....	590
Titre 2.- Ecrans de visualisation.....	591
Titre 3.- Manutention manuelle de charges.....	596

Nouvel AR : ergonomie et prévention des TMS

Changement de titre du livre VIII

- **Ergonomie au travail et prévention des TMS**

4 notions définies dans le code et qui sont à la base de la nouvelle réglementation :

- Le conseiller en prévention ergonomique,
- L'ergonomie,
- Les troubles musculosquelettiques (TMS) et
- Les risques musculosquelettiques.

Nouvel AR : ergonomie et prévention des TMS

Maintenant



« Livre VIII. Ergonomie au travail et prévention des TMS »

Titre 1 : Dispositions générales

Titre 2 : Écrans de visualisation

Titre 3 : Manutention manuelle de charges

Titre 4 : Sièges de travail et sièges de repos

Le nouveau Titre I^{er}. Dispositions générales :

- Chapitre I^{er}. Analyse des risques et aux mesures de prévention.
- Chapitre II. Information et formation des travailleurs
- Chapitre III. Surveillance de la santé

Nouvel AR : ergonomie et prévention des TMS

Livre VIII, Titre 1^{er}, Chapitre 1^{er}. Analyse des risques et mesures de prévention.

- L'employeur tient compte de ***l'ergonomie au travail*** pour prévenir les TMS et autres problèmes de santé.
- Pour ce faire, il réalise ***une analyse des risques musculosquelettiques*** en tenant compte notamment des 6 facteurs de risque biomécaniques:



l'usage d'une force	les postures de travail
les mouvements répétitifs	les gestes au travail
la durée et la fréquence des mouvements et des tâches	la force de contact

Nouvel AR : ergonomie et prévention des TMS

- Lors de cette analyse des risque l'employeur tient également compte **des autres facteurs de risque** qui peuvent influencer, les risques musculosquelettiques.
- L'employeur **vérifie régulièrement** (1/an) si l'analyse doit être actualisée. 
- L'employeur **associe dans tous les cas le CP interne** et le CP ergonome en cas
 - de situation complexe
 - si cela ressort de l'avis stratégique ou 
 - du rapport de visite d'entreprise.
- L'analyse des risques est réalisée avec **la participation des travailleurs.** 

Nouvel AR : ergonomie et prévention des TMS

- Sur base de cette analyse l'employeur **prend les mesures de prévention** appropriées pour prévenir les risques musculosquelettiques
- L'employeur **évalue régulièrement** (1/an ou lors de tout changement) **ces mesures de prévention**
- Les résultats de l'analyse des risques et des mesures de prévention sont intégrés dans le plan global de prévention et le plan d'action annuel.



Qu'en est-il des demandes auprès des SEPP ?

- Augmentation des demandes surtout depuis ce début d'année. 
- Besoin d'éclaircissements quant à ce nouvel arrêté royal
 - Quelle formation est nécessaire pour être habilité à faire ces analyses ?
 - Quels postes ?
 - Quelle(s) méthode(s) ?
 - Quelle démarche ?
 - Par où commencer ?
 - Quelle est la durée d'une telle analyse ?
 - Quel coût ?
 - ...

Qu'en est-il des demandes auprès des SEPP ?

- Besoin de se mettre autour de la table pour préparer ces analyses de risque musculosquelettiques. Pour cela :
 - Avec l'aide du CP interne
 - Liste des fonctions/postes concernés
 - Partir de ce qui a déjà été fait en interne en termes d'analyse des risques et compléter celles-ci
 - Détermination des méthodes d'analyse des risques musculosquelettiques en fonction des risques présents
 - Organisation dans le temps

Comment ou quel(s) outil(s) ?

ⓘ Quelques points d'attention

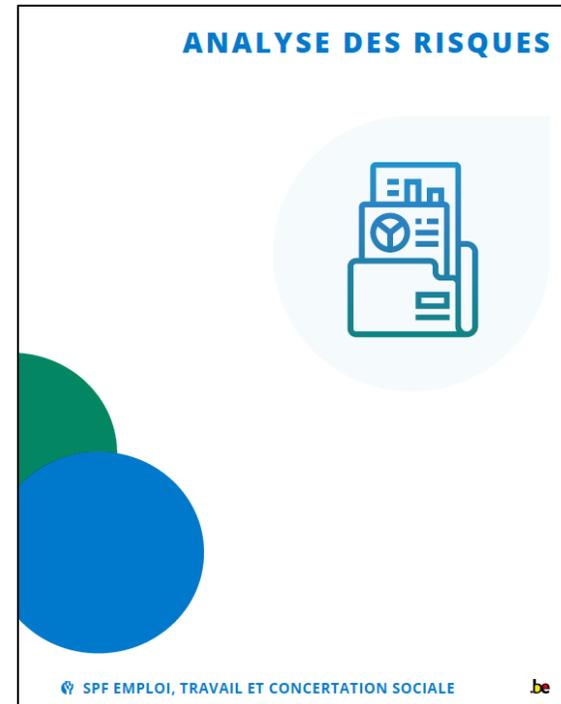
1. La plupart des outils / méthodes d'analyse spécifiques aux TMS sont **axées sur les principaux facteurs physiques**.
→ Peu de prise en compte des facteurs organisationnels, environnementaux et individuels.
2. La plupart des outils / méthodes biomécaniques **ciblent des activités ou facteurs de risques spécifiques** (ex. manutention, gestes répétitifs, poussées-tractions, ...) or ces derniers peuvent cohabiter dans un même département, un même poste.
→ Il faut parfois utiliser plusieurs méthodes conjointement.
3. Parler de « risque ergonomique », de « **contraintes ergonomiques** » peut **prêter à confusion** entre les acteurs de la prévention suivant la connaissance qu'ils ont de l'ergonomie.
→ Parfois, mieux vaut utiliser le terme « analyse biomécanique ou des contraintes physiques ».

Comment ou quel(s) outil(s) ?

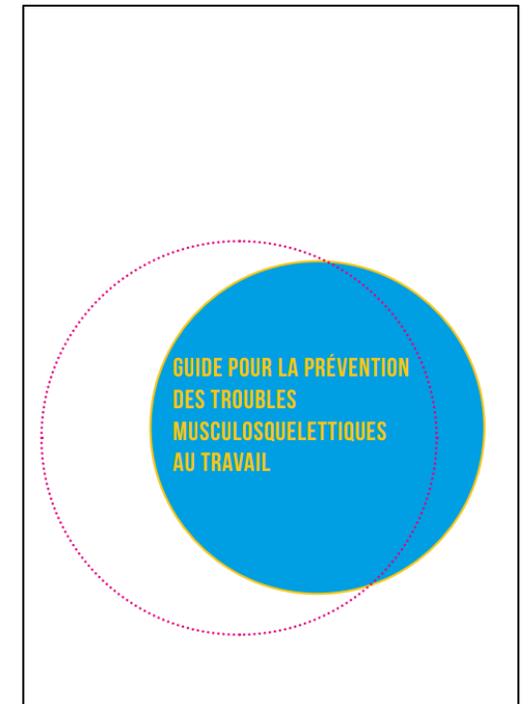
- Pas de méthode validée par le SPF (qualitative ou quantitative – il n’y a pas que le KIM)
 - Faire une bonne analyse de la demande
 - Observations et analyses
 - Temps octroyé influencera la qualité
 - PME : check-lists (perso ou développées INRS, Fysiebel, ...)
- Importance de mettre l’accent sur les mesures de prévention
- Par rapport aux postes à risques :
 - Ce qui est déjà fait en interne, ce qu’ils veulent
 - Les définir – identification en interne (CP)
 - Les analyser
 - Dans un PPG et PAA

Comment ou quel(s) outil(s) ?

- Dans les rapports :
 - Description de la méthodologie même si observation
 - Contexte, participants, ...
- Aide
 - Guide publié par le SPF sur l'analyse des risques
 - Guide publié par le SPF sur la prévention des TMS



[Analyse des risques_Final.pdf \(belgique.be\)](#)



[GuideTMStravail.pdf](#)

Comment ou quel(s) outil(s) ?

- Facteurs de réussite :
 - Approche participative (travailleurs, responsables, ligne hiérarchique, représentants des travailleurs...)
 - Engagement de la direction / ligne hiérarchique / CP interne
 - Actions sur plusieurs facteurs de risque (aménagement de poste, organisation du travail, formation des travailleurs)
 - Connaissance du terrain donc tenir compte des compétences internes avec la collaboration du SEPP
 - Interventions avec une perspective à long terme
 - Partie de la politique globale de bien-être dans l'entreprise car les TMS liés aux autres risques. Il faut toujours les avoir à l'œil.

Conclusion

Résumé de la démarche



Ergonomie au travail et prévention des TMS
→ Démarche ergonomique pour mieux prévenir les TMS

1. Définir ses besoins et priorités
2. Déterminer la méthodologie suivant le but défini et les informations disponibles
3. Analyser les situations et déterminer des mesures de prévention
4. Établir un plan d'action et le mettre en œuvre
5. Évaluer les mesures qui ont été prises

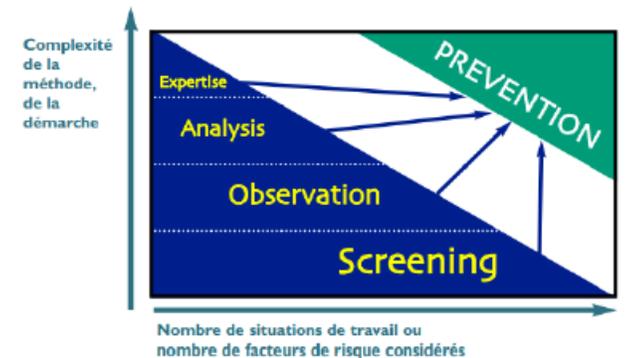


REMINDER

L'**objectif principal** de l'analyse des risques n'est pas de mettre un chiffre sur un risque mais bien de **déterminer des mesures de prévention** afin de supprimer ou de réduire les risques et d'améliorer le bien-être au travail.

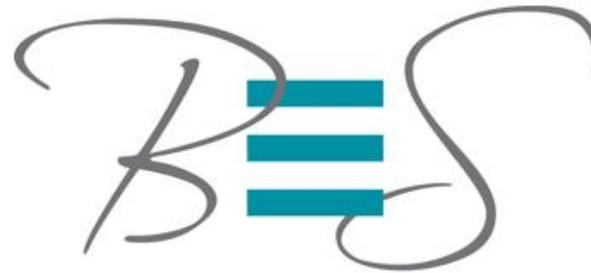
Conclusion

- Attention aux facteurs organisationnels
- Plusieurs méthodes pourraient être nécessaires et utilisées (ne pas perdre de vue la stratégie Sobane)
- En demande d'une seconde intervention avec CBE





Et vous, qu'en pensez-vous ?



BELGIAN ERGONOMICS SOCIETY

Merci pour votre attention

Bedankt voor uw aandacht



secretary@besweb.be



www.besweb.be