

CERLE Entreprises et Santé
Avenir de la relation au travail

Préventica
14 octobre 2025 16h15-17h30

23^e UX-Forum® Innovation Exosquelettes

*Anticiper la pénibilité
et les vulnérabilités physiques*

Thibault Bourcier
Nicolas Wüst
Kevin Réglé
Jean Audoy
Anais Schoreel
Sophie Tajan
Anne-Marie de Vaivre

Compte-rendu intégral de la table ronde du 14.10.2025

23^e UX-Forum® Innovation Exosquelettes *Anticiper la pénibilité et les vulnérabilités physiques*

Bordeaux – Préventica, 14 octobre 2025

 Les contenus, documents, tables-rondes, manifestations du **Cercle Entreprises & Santé** sont issus d'une **conception stratégique et prospective** élaborée sous l'impulsion d'**Anne-Marie de Vaivre**, prolongée par la sélection d'acteurs et d'exemples éclairants, et par la mise en dialogue de leurs dynamiques.

Cette architecture vivante, en réflexion, mise en scène, confrontation, rebouclage..., produit **l'effet silex** propre au Cercle : une intelligence collective en mouvement.

 La citation des documents, travaux et verbatim ou leur réutilisation est libre, à condition d'en **flécher la source** : **Cercle Entreprises & Santé – Anne-Marie de Vaivre + intervenant cité** '23^e UX-Forum® Innovation Exosquelettes / anticiper la pénibilité et les vulnérabilités physiques' 14 10 2025

 [Lien pour le replay / intégral et séquencé](#)

Ouverture par Anne-Marie de Vaivre, cofondatrice et animatrice du Cercle Entreprises & Santé

1. Introduction : replacer l'innovation dans la continuité du réel



Anne-Marie de Vaivre ouvre la séance en saluant un public déjà familier des travaux du Cercle :

« Pour ceux qui auront assisté à nos précédents échanges, plutôt sur les questions de santé mentale et psychosociale, cette fois nous sommes du côté de l'innovation – et de son intégration dans le travail réel, avec toutes les questions humaines que cela soulève. »

Elle rappelle la vocation du Cercle Entreprises & Santé, actif depuis 2006 : un espace d'étude et d'action sur les **relations travail – santé**, envisagées dans toutes leurs dimensions : physiques, psychiques, mentales, sociales et économiques.

« Nous sommes une structure d'intérêt général, pas grande certes, mais très active, depuis 2006, sur les enjeux d'avenir de la relation au travail : 11 réunions 'club' par an, et une vingtaine de tables rondes et UX-Forum®. »

2. Le sens du format 'UX-Forum® Innovation'



Elle explicite ensuite la logique du dispositif UX-Forum®, dont le nom même renvoie à une méthode :

« **UX**, cela veut dire logique et vécu utilisateur systématiquement : nous nous plaçons de manière cohérente et répétée du côté des utilisateurs, des entreprises utilisatrices et des opérateurs ; et **Forum**, parce qu'il n'y a pas de vérité révélée, pas une seule vérité, mais plusieurs vécus, plusieurs perspectives, selon les situations de travail, les environnements,

les spécificités et besoins des opérateurs. : l'essentiel pour progresser est le croisement des regards et des expériences. »

Ces forums se fondent donc sur l'**expérience utilisateur**, plus particulièrement pour l'innovation en prévention : partir du réel, donner la parole aux terrains, confronter les points de vue et les expériences dans leur diversité, plutôt que proposer un modèle méthodologique et une expertise venus d'en haut

3. Le fil historique : du Japon pionnier à la créativité industrielle 'Exosquelettes' en France

Le Cercle suit ce sujet des exosquelettes / assistance physique en prévention depuis 2017, date du premier UX-Forum® Innovation consacré aux exosquelettes.



Anne-Marie de Vaivre évoque le contexte international : « Au Japon, à l'époque, les 500 plus grands hôpitaux étaient déjà équipés d'exosquelettes : chirurgiens, aides-soignants, patients eux-mêmes, non seulement pour les 'grandes' réhabilitations, ..mais aussi pour le quotidien de l'aide à la mobilité des seniors hospitalisés, pour éviter dégradations des alités et pertes d'autonomie physique, puis mentale .. »

Cette observation, issue d'un voyage et de témoignages, illustre la **maturité précoce** d'un système où la technologie soutient à la fois le soin et le maintien de la mobilité.

« Je me suis alors demandé : et en France ? »

À l'époque, l'usage était à peine marginal ; il s'est depuis progressivement développé.

4. Des interrogations techniques aux enjeux humains

Les premières questions portaient sur la faisabilité technique, le poids des équipements et leurs contraintes, la maniabilité, la pénibilité induite.



Aujourd'hui, le débat s'est déplacé :

« Notre question est bien, pour tous : anticiper la pénibilité et les vulnérabilités physiques. »

L'innovation n'est plus considérée sous l'angle de la seule performance technologique, mais comme levier d'une **gestion du capital humain** face au vieillissement de la population active et à l'évolution des métiers.

5. Le tiret Santé – Travail : une signature conceptuelle et pratique du Cercle E&S

Anne-Marie de Vaivre revient avec humour sur un marqueur du Cercle :

« Nous aimons beaucoup le tiret entre santé et travail. »

Ce « tiret semi-quadratin », clin d'œil typographique, devient symbole de la **connexion constante et des interactions continues entre santé et travail**, entre innovation et réalité du terrain – une pensée de l'interface plutôt que du cloisonnement.

6. Présentation des intervenants et organisation du forum



exosquelettes.

La séance est structurée en plusieurs temps, avec des intervenants choisis, selon l'approche « silex » chère au Cercle pour aider à éclairer les chemins de demain :

1. **Parole au terrain**, en deux duos de mise en œuvre d'exosquelettes
2. **Nouvelles orientations** : aide à la décision et objectivation des choix et déploiements,
3. **Échanges et perspectives** : prolongements au-delà des

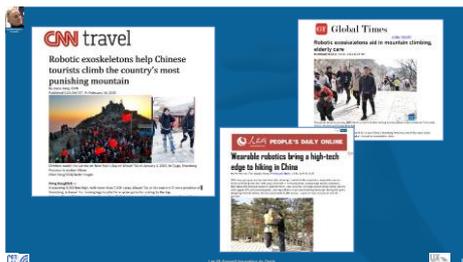
Les intervenants illustrent la diversité des usages :

- **Anaïs Schoreel (Japet Medical)**, expert biomécanique et facteur humain dans l'intégration des innovations, - exosquelettes à visée d'adaptation et de prévention ; en duo avec **Thibault Bourcier**, maréchal-ferrant vendéen, témoin et acteur d'un métier exigeant où chaque geste sollicite force, équilibre et endurance.
- **Kévin Régi (HMT Tarbes)**, fondateur de HMT, concepteur et fabricant-intégrateur d'exosquelettes industriels . en duo avec **Sophie Tajan (Knauf Insulation – Lannemezan)**, responsable HSE, représentante d'un grand site de production et de recyclage de laine de verre en France.
- Puis **Nicolas Wüst (Suisse)**, ancien de La Poste Suisse, porteur d'une approche méthodique et processée solide d'**aide à la décision/choix de solutions** en matière de prévention intégrant facteur humain et prise en compte économique.
- Enfin **Jean Audoy (Wandercraft)**, avec la perspective des exosquelettes médicaux de rééducation (hospitaliers et maison), récemment visibles aux Jeux Olympiques 2024 (porter de la flamme olympique), et concepteur de nouveaux modes d'assistance physique en milieux industriels (Calvin)

7. Une ouverture de champ : dispositifs d'assistance professionnelle et robots personnels

« On ne parle plus seulement d'exosquelettes, mais de dispositifs d'assistance physique, de robots d'assistance professionnelle ou personnelle. » Les réalités évoluent, et les modes d'utilisation se font multiples, les sphères des mondes professionnels et non ou péri professionnels sont de plus en plus poreuses.

La frontière entre usages médicaux, industriels et domestiques s'efface ; les expérimentations se multiplient : dispositifs pour le sport, pour la mobilité, pour le vieillissement actif.



Anne-Marie de Vaivre évoque notamment l'expérience chinoise du Mont Taï, / ascension rituelle du 1^{er} de l'an chinois, où des centaines de participants ordinaires (séniors et juniors volontaires) ont été équipés d'exosquelettes : signe d'une **diffusion sociale de plus en plus large de ces technologies**, appelées par le vieillissement des populations, et des acteurs au travail.

8. Nouvelles dynamiques : données, capteurs, intelligence artificielle

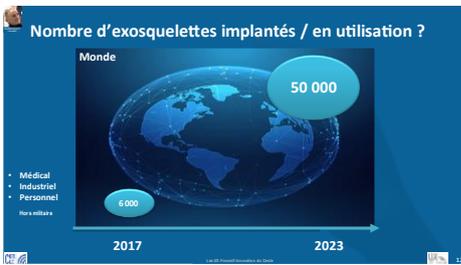
Les progrès récents intègrent des suivis, et des mesures de plus en plus précises et multiples / mesure des efforts, analyse temps réel et retour sensoriel :

« Les préoccupations centrales aujourd'hui : data, capteurs, IA, enrichissements des usages. »

Cette hybridation technique enrichie de data ouvre vers une phase d'**optimisation intelligente** et personnalisée de l'assistance physique.

ce sera d'ailleurs à nouveau l'un des thèmes d'un prochain UX Forum® Innovation Exosquelettes du Cercle

9. État des lieux mondial



« Hors usage militaire, mondialement, on est passé d'environ 6 000 exosquelettes en 2017 (une poignée en France ..) à plus de 50 000 en 2023 – selon les sources entre 44 000 et 54 000 en utilisation, au niveau mondial ... »

Cette évolution traduit une **accélération mondiale** : diversification des modèles, multiplication des usages, et essor de nouvelles filières économiques et médicales. Avec en toile de fond toujours des besoins croissants liés au vieillissement de la

population, et de la population au travail.

10. Clôture de l'introduction

L'introduction se conclut sur l'idée directrice du Forum :

« Anticiper la pénibilité et les vulnérabilités physiques. »

L'objectif n'est pas seulement d'analyser les équipements, mais d'observer le réel, d'articuler technologies, pratiques et prévention – et d'ouvrir le débat entre utilisateurs, concepteurs et acteurs du travail, pour faire les meilleurs choix, organiser au mieux les intégrations, et anticiper demain ..

◆ Partie 2 – Parole aux terrains : Tandem 1

Prévention, maintien, retour à l'emploi : l'expérience concrète de la maréchalerie

1. Introduction : le sens de cette séquence



Anne-Marie de Vaivre introduit la première séquence de terrain en rappelant le principe fondateur des UX-Forums :

« On va voir comment ça bouge sur le terrain. Parole au terrain, aux terrains d'abord. »

Elle présente le premier duo :

Thibault Bourcier, jeune maréchal-ferrant vendéen, créateur de sa propre entreprise ;

et **Anaïs Schoreel**, représentante de **Japet**, société pionnière de l'exosquelette lominaire, issu du secteur médical.

2. Témoignage de Thibault Bourcier – le métier face à ses limites physiques

« En maréchalerie, les positions sont très contraignantes. En moyenne, en France, un maréchal-ferrant dure entre huit et dix ans. Au-delà, le dos est cassé ou les genoux, et il faut arrêter le métier. »



Le témoignage met en évidence une **usure professionnelle extrême**.

Thibault Bourcier évoque son propre parcours :

« J'ai une hernie discale depuis très longtemps – comme tous, on a L4-L5 [atteinte aux vertèbres lombaires] ! J'ai eu une grosse sciatique qui aurait dû me faire arrêter le métier. Du coup, je suis passé à l'exosquelette ; depuis, je n'ai plus aucune douleur de dos. »

Le dispositif devient pour lui un **levier de maintien dans l'emploi**,

non pas un accessoire :

« Ce n'est pas parce que je suis jeune : c'est le métier qui n'est pas possible à long terme. Il y a très peu de maréchaux qui arrivent à la retraite – j'en connais une vingtaine maximum. »

3. De la découverte à l'usage quotidien

L'adoption s'est faite par transmission entre pairs :

« C'est venu d'un collègue à Paris, Jean-François Crépeau, qui ne pouvait plus exercer. Il a découvert les exosquelettes Japet ; j'ai fait des stages chez lui, puis je l'ai appelé. »



De là, contact avec Japet et essai :

« Après une mise en place qui a duré un moment, aujourd’hui, je le mets tous les jours – et ça se porte très bien. »

Le ton est sobre, factuel : l’exosquelette devient **compagnon de travail quotidien**, intégré à la gestuelle du métier.

4. Regards croisés : Anaïs Schoreel (Japet)

Anne-Marie de Vaivre souligne l’extension et la portée des

usages aujourd’hui des exosquelettes: dispositifs issu du monde industriel/ grandes entreprises appliqués à des métiers artisanaux ..

« Dans les premières années, les exosquelettes étaient destinés aux grandes entreprises : Naval Group, FM Logistique, SNCF... qui testaient les innovations pour les métiers à fortes contraintes. Mais ces temps ont changé. »

Anaïs Schoreel contextualise : l’enjeu est désormais l’**accès pour tous** :

« L’exosquelette s’est démocratisé. Il faut permettre à tous les métiers à contraintes physiques d’y

accéder, pour agir en prévention et non en réparation. »

Elle rappelle les trois usages possibles :

1. **Prévention primaire** : équiper avant la lésion.
2. **Maintien dans l’emploi** : permettre la poursuite d’activité malgré la pathologie.
3. **Retour à l’emploi** : accompagner la reprise après un arrêt long.

« Sans exosquelette, le retour à l’emploi est souvent compromis.

Ces dispositifs peuvent permettre à quelqu’un qui aime son métier de continuer sans douleur ni risque d’aggravation. »



5. Origine médicale et continuité d’usage

Anne-Marie de Vaivre souligne :

« Vous venez initialement d’un univers médical. Vous êtes spécialiste de biomécanique. »

Anaïs Schoreel confirme :

« Chez Japet Médical, nous venons du milieu hospitalier, de la rééducation de patients lombalgiques. Les entreprises nous ont ensuite sollicités pour adapter cette expertise au travail. »

Cette filiation souligne la **continuité entre soin, rééducation et prévention en activité** :

« La douleur ne s’arrête pas au centre de rééducation : elle se prolonge au travail et à la maison.

Beaucoup de nos artisans utilisent leur exosquelette aussi chez eux – pour porter du bois, tondre la pelouse, déménager ... C’est devenu un compagnon du quotidien. »

6. Transition : ouverture vers d’autres formes d’assistance

Anne-Marie de Vaivre relance :

« Et maintenant, exosquelette... et au-delà ? »

La transition introduit l’intervention-écho de **Jean Audoy (Wandercraft)**, qui élargit la réflexion aux **exosquelettes médicaux et aux robots humanoïdes d’assistance**.

7. Écho : Jean Audoy – de l’assistance médicale à la robotique humanoïde

Jean Audoy retrace l’histoire de **Wandercraft**, née en 2012 d’une double impulsion : une équipe de jeunes ingénieurs de Polytechnique, et la volonté d’un fondateur dont un proche est atteint d’une maladie



neurodégénérative.

« Il s’est dit : pourquoi ne pas utiliser la technologie de Boston Dynamics pour aider des gens à remarcher ? »

Dix ans plus tard, le résultat est tangible :

« Son frère, atteint de cette pathologie, a porté la flamme paralympique et marché 200 mètres. »

Aujourd’hui :

- plus de **100 établissements hospitaliers** utilisent les exosquelettes Wandercraft pour la rééducation (AVC, blessés médullaires, pathologies neurodégénératives) ;
- deux gammes : **rééducation** et **compensation à la marche** ;
- objectif : **verticalisation, autonomie** et **impact psychologique** positif.

« Pouvoir se tenir debout, parler à hauteur de son collègue ou de son manager, c'est un impact psychologique fort. »

Les exemples internationaux confirment l'essor de ces technologies : subventions en Allemagne via les caisses d'assurance professionnelles, initiatives de remboursement aux États-Unis, forte demande au Moyen-Orient.

8. De l'exosquelette médical à l'assistant industriel humanoïde

Wandercraft collabore désormais avec **Renault Group** :

« Les industriels de l'automobile s'intéressent à la robotique humanoïde ; ils cherchent des technologies qui prolongent l'action humaine plutôt que de la remplacer. »

De cette collaboration est né **Calvin 40**, robot humanoïde développé en moins de 40 jours.

« Calvin vient d'un personnage d'Isaac Asimov. Il n'a pas de tête, ni de doigts : on n'est pas là pour imiter l'homme, mais pour compléter son action. »

Clin d'œil final d'Anne-Marie de Vaivre :

« Est-ce qu'une tête est vraiment utile à tout le monde ? Quand on regarde certains milieux politiques, la question se pose ! »

Rires dans la salle : la séquence se termine sur une note d'humour, sans rompre la gravité du fond – la question du lien entre innovation technologique et prolongement de l'action humaine.

◆ suite Cas d'application – Anaïs Schoreel / Japet

Prévention, maintien et retour à l'emploi : les nouvelles frontières de l'exosquelette

1. Un cas emblématique : Thierry, 54 ans, retour à l'emploi après deux ans d'arrêt

Anne-Marie de Vaivre introduit la séquence :

« J'avais deux ou trois visuels, Anaïs, qui montraient d'autres types d'exercices. Votre monsieur le plus âgé, lui, il fait quoi ? »



Anaïs Schoreel relate alors l'histoire de **Thierry**, salarié d'un grand magasin d'électroménager, en arrêt depuis plus de deux ans pour des douleurs lombaires sévères :

« On a été contactés par un service de santé au travail. Le médecin nous a dit : "Nous avons un salarié en arrêt depuis deux ans. Deux options : soit on trouve une solution pour qu'il reprenne dans la semaine, soit on déclare une inaptitude." »

Le diagnostic est sans appel : sans solution rapide, **la rupture du**

contrat serait inévitable.

« Thierry a 54 ans ; il travaillait chez Boulanger depuis presque toute sa carrière, dans la mise en rayon de petits électroménagers. »

2. Intervention rapide et résultat concret

« Sous deux jours, nous avons organisé un essai. Thierry a testé l'exosquelette pendant une demi-journée.

» L'effet est immédiat :



« Le jour même, l'entreprise a décidé d'investir dans l'équipement, pour permettre son retour. Ils tenaient à le revoir dans l'équipe ; il avait un vrai savoir-faire. »

Anne-Marie de Vaivre souligne alors :

« C'est là qu'on voit combien la question du maintien ou de la réintégration croise les problématiques d'aptitude et d'inaptitude, mais aussi celles de la fiabilité de la main-d'œuvre. »

Ce cas illustre le rôle décisif que peuvent jouer les dispositifs d'assistance physique dans le **retour au travail** et la **valorisation de l'expérience professionnelle** des salariés expérimentés.

3. Un changement de culture : de la pathologie à la prévention- prévenance

L'intervention d'Anais Schoreel confirme une évolution majeure : l'exosquelette n'est plus réservé aux grandes entreprises ou aux métiers industriels lourds.

Il devient **un instrument de prévention et de maintien en emploi**, utilisable dans des secteurs de service ou de commerce.

Ce déplacement traduit la **maturation du modèle Japet** : issu du médical (rééducation des lombalgies), il s'étend aujourd'hui à la **Santé – Travail** et à la **prévention primaire**, en amont des pathologies, voire à la prévenance, pour utiliser un terme cher au Cercle Entreprises et Santé

L'histoire de Thierry illustre cette **transition culturelle** : passer d'une logique de réparation à une logique de prévenance, où la technologie accompagne la santé durable au travail.

◆ Suite Partie 1 – Exemples terrain

Tandem 2 : Knauf Insulation (Sophie Tajan) × HMT (Kévin Régi)

Site industriel – recyclage de laine de verre ; expérimentation exosquelette motorisé ; protocole d'accompagnement ergonomique.

1) Contexte du site et des postes concernés



- **Entreprise** : Knauf Insulation (site récent, démarré en 2010).
- **Activité** : surveillance de lignes, réglages, nettoyage, **recyclage** des rebuts (reconstitution de ballots, **pelage du kraft** sur panneaux/rouleaux).
- **Problématique** (vers 2020) : « *le personnel avait 10 ans de travail au même poste* » ; **douleurs** et **TMS** apparaissent. D'où l'idée d'**exosquelette** — « *sans grosse conviction* » au départ.

2) Démarche d'essai : comparaison de 3 exosquelettes

- **Organisation** : convocation de « *tous les opérateurs potentiellement* » concernés ; **présentation** puis **tests** sur plusieurs tâches.
- **Essai 1** (port de sacs taille→épaules) : **exosquelette mécanique** → « *n'a pas convaincu* ».
- **Essai 2** (levage de rouleaux sol→table ; **pelage**, gestes amples et **polyvalence** requise) : **exosquelette motorisé** → **soulagement immédiat** perçu par un opérateur (**Sébastien**), « *qui n'était pas convaincu* » au départ et « *avait aussi une pathologie* ». Il **l'adopte** et devient **réfèrent**.
05 SON Sophie TAJAN-Kevin REGI

3) Facteurs humains et dynamiques d'adhésion

- **État d'esprit au départ** : « *personne n'était trop convaincu* ».



- **Poste perçu comme dévalorisé** : « *ils se considèrent la poubelle de l'usine* ».
- **Leviers d'adhésion** : attention portée au poste, **rôle de réfèrent** (Sébastien), **contagion positive** « *il contamine petit à petit ses collègues* ».
- **Usage** : un exosquelette aujourd'hui **porté en continu** (équipe 5-8) « *il le met à 5 h, il l'enlève à 13 h* » ; **compatibilité** avec **chariots-élévateurs** et **chargeuses** (polyvalence → pas

besoin d'ôter l'équipement). **Extension** envisagée à d'autres collègues.

05 SON Sophie TAJAN-Kevin REGI

4) Apport HMT : du "technique" à l'ergonomie intégrée (Kévin Régi - HMT)

- **Historique** : intérêt initial dans la création d'HMT (2015) : plutôt **médical** (mobilité post-AVC). Très vite, orientation vers le monde **industriel** ou de grandes entreprises (La Poste, etc.) sollicitent l'équipe pour des questions de **TMS**.
 - **Changement de paradigme** : « *au début, très techniciens... on allait supprimer les TMS* » → prise de conscience du **multifactoriel**.
 - **Organisation** : création d'un **cabinet d'ergonomie interne** pour traiter **organisation, attentes** et questions & **doutes** des équipes, et **poser un protocole d'accompagnement** :
 - **présenter en amont** les essais aux équipes,
 - **prendre la température** (attentes, représentations « *super-héros* »),
 - **co-réfléchir** sur l'utilité concrète « *dans leur métier* ».
- **Finalité** : aider toute entreprise « *quelle que soit la taille et le secteur* » dans sa **démarche de prévention** ; quand l'exosquelette est pertinent, **répondre pour limiter l'usure professionnelle**.



5) Ce que montre l'exemple (lecture factuelle des propos)



- **Choix dispositif = fonction des tâches** : mécanique insuffisant sur gestes amples/variables ; **motorisé** pertinent sur **levage et pelage**.
- **Acceptabilité ≠ injonction** : **expérimentation + référent pair** → adoption **par l'usage**, non imposée.
- **Facteur psychosocial** : revaloriser un **poste déprécié** change la **dynamique d'adhésion**.
- **Exploitation opérationnelle** : **port prolongé** possible sur

5-8, **compatibilité engins ; démultiplication** en cours.

05 SON Sophie TAJAN-Kevin REGI

AMV « *Ce qui court dans vos deux exemples, c'est l'importance de l'intégration et du facteur humain... pas d'imposition, une intégration par la personne elle-même ; accompagnement doux, pas management impératif.* »

◆ Partie 2 – Perspectives

a) Aide à la décision et choix raisonné des équipements : l'exemple suisse

Nicolas Wüst, Novafree (Suisse)

1 Un regard extérieur et indépendant



Anne-Marie de Vaivre introduit la séquence :

« On va maintenant entendre un regard différent : celui de Nicolas Wüst, de Novafree, un Valaisan – marié avec personne / aucun fabricant, dans une démarche générale de prévention, donc dénué de préoccupations commerciales, plus aisément objectif ! »

Ce ton annonce **un témoignage centré sur la finalité** :

prévention et insertion dans l'emploi, et centré sur la **méthode** : **comment objectiver** le choix d'un exosquelette et sécuriser son intégration dans le travail réel.

2 Un parcours issu de l'innovation opérationnelle

« Mon arrivée dans le monde de l'exosquelette est complètement due au hasard. »

Alors Directeur de l'innovation à la Poste Suisse, Nicolas Wüst découvre le sujet après une mission au Japon : « Le directeur avait vu à l'aéroport, au Japon, du personnel équipé de quelque chose dans le dos pour manipuler les bagages. Il m'a dit : "Intéresse-toi à ça !" »

Cette curiosité initiale deviendra un axe de travail durable : il expérimente, rencontre Japet et Anaïs Schoreel, et observe vite les difficultés rencontrées par les petites structures :

« Dans un grand groupe, il y a du temps et des moyens. Dans une petite entreprise, non. »

De cette limite naît **Novafree**, structure dédiée à l'interface entre utilisateurs, prescripteurs et fabricants.

3 Un cadre institutionnel : la SUVA

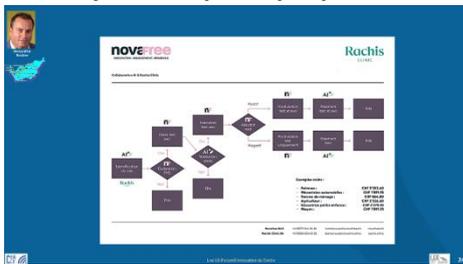
En Suisse, chaque canton dispose de son assurance invalidité sous l'autorité de la **SUVA** – un modèle public de référence pour le maintien en emploi des personnes fragilisées.

« C'est un système institutionnel qui vise à maintenir en emploi tous ceux qui peuvent l'être. »

Les interventions de Novafree s'y intègrent désormais dans un processus officiel de **tests et validation des solutions d'assistance**.

4 Une méthode en trois temps

1. Analyse thérapeutique préalable



« Je ne suis pas thérapeute : je travaille avec des ergothérapeutes qui font une analyse de la situation. » Avant tout achat ou essai, le cas est étudié sur le plan médical et organisationnel :

« On regarde d'abord ce qui peut être fait sans technologie. »

2. Décision conditionnelle

Ce n'est que lorsque les solutions classiques échouent qu'on passe à l'exosquelette.

L'objectif : éviter le "tout-technique" et garantir la neutralité du prescripteur.

3. Évaluation plurielle et choix itératif

« Je n'arrive jamais avec un seul modèle. Vous pouvez être trois à faire la même tâche et avoir trois solutions différentes. »

Les tests croisés permettent de prendre en compte les facteurs physiologiques, la tolérance individuelle et les préférences d'usage.

5 Une éthique de transparence et de fiabilité économique

« La seule chose fixe dans mes devis, c'est mon accompagnement. Les modèles sont mis à disposition et essayés ; la facturation ne se fait que sur le modèle retenu. »

Cette formule garantit une **équité entre fournisseurs** et **maîtrise des coûts publics**, conditions de la pérennisation du modèle dans les caisses cantonales.

6 Illustrations concrètes

Cas 1 : peintre-plafonnier

« Je croyais qu'il choisirait un soutien des bras ; il a opté pour un maintien lombaire. »

Preuve qu'il n'existe pas de solution standard, mais un ajustement au profil et aux douleurs réelles.

Cas 2 : étanchéité sur toit

« Deux opérateurs, même tâche. L'un refuse tout équipement ; l'autre, qui souffrait depuis dix ans, retrouve ses nuits. Il m'a dit ça les yeux humides. »

Ces témoignages ancrent le travail d'évaluation dans le concret et le vécu des personnes.



7 Vers une objectivation vivante

Anne-Marie de Vaivre souligne la portée de sa formule :

« Il n'y a pas de règles, il n'y a que des cas... , des cas du travail réel. »

Cette philosophie résume le principe de la **prévention raisonnée** : objectiver sans uniformiser, associer l'observation, l'expertise et le ressenti pour choisir juste.

8 Conclusion de séquence

Ce retour d'expérience suisse apporte un éclairage méthodologique précieux :

- la décision doit être documentée et pluridisciplinaire ;
- l'équipement n'est qu'un maillon dans une chaîne de prévention et de réhabilitation ;
- la personne reste le référent de sa propre solution.

Ce cadre ouvre naturellement vers la partie suivante du Forum :

b) "Exosquelettes... et après ?" – les nouvelles formes de robotique d'assistance présentées par **Jean Audoy (Wandercraft)**.

◆ Partie 2 – Perspectives

b) Exosquelettes... et après ?

Jean Audoy – Wandercraft

1 Introduction par Anne-Marie de Vaivre

« Et alors voilà, maintenant, j'allais dire : exosquelettes... et au-delà ? »



Anne-Marie de Vaivre ouvre la dernière séquence de perspectives : l'évolution des exosquelettes et l'ouverture vers les dispositifs d'assistance robotisés et humanoïdes. Elle présente Jean Audoy et l'« aventure Wandercraft » : « Aventure familiale, à la fois médicale et technologique ; d'abord l'exosquelette de rééducation, puis aujourd'hui Calvin, le robot humanoïde – et on se demande d'ailleurs pourquoi il s'appelle Calvin ! »

2 Aux origines : une aventure familiale et scientifique

« L'aventure Wandercraft, elle a démarré en 2012. »

Deux fondateurs issus du club de robotique de Polytechnique.

L'un d'eux a un proche atteint d'une **maladie neuro-dégénérative (Charcot-Marie-Tooth)**, qui prive les adultes de mobilité.

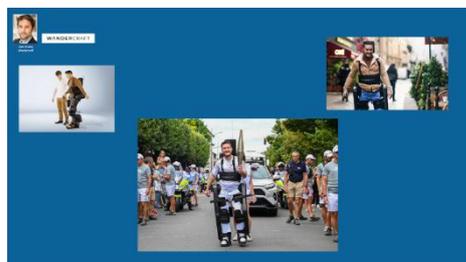
« Il voit alors les robots de Boston Dynamics s'amuser à faire des toupies... et se demande pourquoi on n'utiliserait pas cette technologie pour aider des gens à remarcher. »

L'idée : **adapter la technologie de Boston Dynamics à un exosquelette stable, auto-équilibré.**

3 Dix ans plus tard : le défi relevé

« Dix ans après, son frère a porté la flamme paralympique et marché 200 mètres. »

Succès symbolique et concret : **verticalisation, marche, autonomie retrouvée.**



Cette première réussite ouvre la voie à une double utilisation :

- **rééducation** (centres hospitaliers),
- **compensation à la marche** (usage quotidien).

« Aujourd'hui, une centaine d'établissements dans le monde – en France, en Europe, aux États-Unis – sont équipés de ces technologies qui permettent aux patients blessés médullaires ou ayant fait un AVC de remarcher et d'entrevoir un futur possible, un futur debout. »

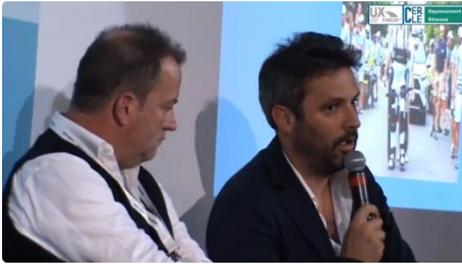
4 Les deux lignes de dispositifs : rééducation et compensation

« Nous avons deux exosquelettes : l'un de rééducation, l'autre de compensation à la marche. »

L'enjeu du second est avant tout humain :

« Le retour à la marche, c'est un enjeu sociétal et professionnel : pouvoir parler debout, à hauteur de son collègue ou de son manager, c'est un impact psychologique fort. »

5 Une dynamique internationale



« En Allemagne, des caisses d'assurance professionnelles subventionnent déjà ces technologies. »

Si un salarié est accidenté en trajet ou au travail, il peut bénéficier du dispositif.

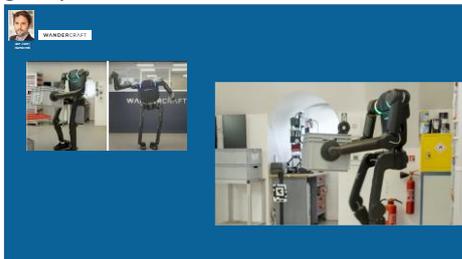
Aux États-Unis, des lois de remboursement sont en vigueur ; le Moyen-Orient est également « très demandeur ».

« C'est une concurrence internationale : Japon, Corée du Sud, Chine, États-Unis... Nous sommes dans une course au

déploiement. »

6 Partenariat avec Renault et naissance de Calvin 40

Pour accélérer le développement et réduire les coûts, Wandercraft a levé des fonds et s'est rapproché du groupe Renault.



« Tous les industriels de l'automobile travaillent sur la robotique et les humanoïdes. »

Objectif : créer des robots qui **complètent l'action humaine** dans les chaînes de production, plutôt que de la remplacer.

« Nous avons développé Calvin 40 en moins de quarante jours pour séduire Renault, qui a décidé d'investir. »

Le nom vient du robot "Calvin" dans les romans d'Isaac Asimov – un hommage aux fondements de la robotique humaine.

7 Philosophie du design : compléter l'homme, pas l'imiter

« Calvin n'a ni tête ni doigts. Est-ce que ça sert à quelque chose d'avoir une tête, quand on a une intelligence artificielle pluggée dans le robot ? Non. »

L'absence de tête et de mimétisme n'est pas une provocation mais un choix de fonctionnalité :

« Nous ne sommes pas là pour remplacer les hommes, mais pour prolonger leur action. »

Clin d'œil final d'Anne-Marie de Vaivre :

« Est-ce qu'une tête est vraiment utile à tout le monde ? Quand on regarde certains milieux politiques, on peut se poser la question ! »

Rires dans la salle – et fin de séquence sur une note légère, dans la fidélité au ton des UX-Forums.

8 Conclusion de séquence

L'intervention de Jean Audoy met en perspective la continuum entre **rééducation, compensation, assistance personnelle, et assistance robotique industrielle**.

Elle ouvre vers les prochaines étapes, qui sont aussi des étapes de réflexion d'avenir du Cercle E&S :

- passage de l'exosquelette à des solutions de prévention avec exosquelettes, et incluant aussi l'assistant humanoïde,
- articulation entre **intelligence humaine** et **intelligence artificielle**,
- question centrale : jusqu'où compléter l'humain sans le remplacer ?

◆ Partie 3 – Débat et conclusion

Regards croisés sur l'acceptabilité, l'humain et les futurs possibles

1 Relance d'Anne-Marie de Vaivre : l'acceptabilité et la place du facteur humain



« J'aimerais bien que vous réagissiez les uns les autres. Déjà, Sophie, comme responsable HSE de Knauf Insulation, vous êtes notre "otage grande entreprise". qu'en pensez-vous ? comment voyez-vous l'avenir ? Assistants humanoïdes possibles ? Et puis après, on demandera la même chose à Thibault. »
La discussion s'ouvre sur une question volontairement large : comment chacun perçoit-il l'arrivée d'un assistant humanoïde – type *Calvin* – dans son propre environnement de travail ? Anne-Marie de Vaivre interroge à la fois la **faisabilité**

économique et l'acceptabilité humaine.

2 Réactions de terrain : Sophie Tajan (Knauf Insulation) et Thibault Bourcier (maréchal-ferrant)



Sophie Tajan reconnaît le potentiel de ces technologies mais évoque immédiatement les freins :

« Un Calvin pour nous aider, c'est tout à fait possible. Aujourd'hui, on ne l'a pas imaginé parce que, pour nous, ça semble difficile : le coût et l'acceptation au niveau des employés. »

Thibault Bourcier, dans son registre artisanal, insiste sur le lien sensible entre l'homme et l'animal :



« Les chevaux, je ne pense pas qu'ils aimeraient beaucoup, déjà. C'est beaucoup d'instinct, d'observation, d'expérience. Je ne pense pas qu'un robot, demain, pourra le faire... Peut-être dans vingt ans, mais demain, non. »

Il conclut néanmoins :

« Les exosquelettes, pour soulager les TMS, c'est vraiment l'avenir. »

3 Dialogue autour de la complémentarité entre humain et machine

Les intervenants reconnaissent un fil commun : **le rôle complémentaire** de la technologie.

« L'idée, c'est de faire faire les tâches les plus pénibles à un humanoïde, ou avec un équipement d'assistance physique qui ne risquera pas de développer ou d'entraîner de TMS. »

Mais, exacerbée par les peurs publiques de l'IA, la question des peurs de **substitution** demeure :



« Si mon travail peut être remplacé, je peux ne plus exister dans/pour l'entreprise... »

Kévin Régi (HMT) reformule l'enjeu :

« Ce qu'il faut faire comprendre aux salariés, c'est que l'exosquelette ne vient pas le remplacer, mais lui permettre de se concentrer sur les gestes à forte valeur de savoir-faire. »
L'acceptabilité suppose donc **une phase d'acculturation** comparable à celle qu'ont connue les premiers exosquelettes.

4 Approche fonctionnelle et vision sociétale

Nicolas Wüst souligne un point de bascule :

« À partir du moment où on raisonne sur le "pourquoi", sur le côté fonctionnel – **ce n'est pas pour remplacer, mais pour prolonger** – on change complètement l'approche. »

Il rappelle son expérience à la Poste suisse :

« Les gens craignaient de perdre leur emploi alors que le but était de le sécuriser et de les rendre plus performants. »

Anne-Marie de Vaivre relève :

« Merci de repréciser cela : c'est vraiment une question de sens et de créativité, d'imaginer les futurs "avec". »

5 Jean Audoy (Wandercraft) : vers une filière industrielle et européenne

« On crée aussi des nouvelles filières. Aujourd’hui, je suis heureux de voir à Tarbes, à Lille, des entreprises qui produisent des exosquelettes en France. Nous, 80 % des éléments sont fabriqués ici, assemblés rue de Rivoli, à Paris, avec des partenaires français ou européens. »



L’objectif : **ancrer la robotique d’assistance en Europe.**

« Soit on le fait ensemble, soit on se fait dépasser, comme avec le cloud. Sinon, on deviendra une colonie robotique. »

6 Kévin Régi : de la technologie à la culture d’usage

« C’est un peu comme au début des exosquelettes : on pensait que ça allait robotiser les gens. En fait, il s’agit d’intégrer ces technologies dans le quotidien sans déshumaniser. »

Il compare cette évolution à celle du **téléphone mobile** : d’abord objet d’étonnement, devenu banal.

« Il faut trouver comment les intégrer dans le quotidien – c’est le défi de toute nouvelle technologie. »

7 Anne-Marie de Vaire : projection vers les secteurs en tension

La discussion s’élargit aux **secteurs du soin et du médico-social** :

AMV : « Comment ces milieux, aujourd’hui en tension de recrutement et de formation, peuvent-ils s’approprier ces technologies ? Le Japon, nation de centenaires, y a vu un levier pour vivre et travailler “avec”. »

Elle donne la parole à la salle, notamment au Pr Luc Brunet, spécialiste des questions de santé psychologique et de RPS, professeur à l’Université de Montréal.

8 Interventions de la salle et prolongements

Une participante salue :

« Je trouve extrêmement intéressant de voir la technologie mise au service de l’humain, et non de la guerre. Qu’elle aide les gens à travailler, à faire des tâches qu’ils n’aiment pas ou qu’ils ne peuvent plus faire. »

Elle ajoute :

« Beaucoup ont peur d’être remplacés, mais on aura toujours besoin de l’intelligence humaine. »

9 Retour d’Anaïs Schoreel (Japet) : l’intérêt patient comme clé d’acceptation



« Dans le médical, pour faire accepter une technologie aux soignants, il faut qu’ils y perçoivent un intérêt pour le patient. S’ils n’y trouvent pas d’intérêt pour le patient, ils ne la porteront pas uniquement pour leur propre santé. »

L’intégration réussie passe donc par la **cohérence entre bénéfice patient et soulagement du soignant.**

910 Kévin Régi : bénéfices partagés et exemple du bâtiment

« Quel que soit le secteur, **l’important est d’apporter un bénéfice pour la personne.**

Dans le bâtiment, on travaille à réduire la fatigabilité et à amener des dispositifs adaptés, tout en garantissant le bien-être. »

Il cite le cas d’une salariée atteinte de **fibromyalgie** :

« Elle s’était reconvertie dans un métier passion mais ne pouvait plus l’exercer. Grâce à un exosquelette, elle a pu continuer. Sans ça, elle aurait dû s’arrêter. »

11 Clôture par Anne-Marie de Vaire

« Merci, Kévin, parce que tu nous donnes l'idée d'un prochain UX-Forum sur l'intégration des fibromyalgies ! » Des – et au moins un ! – SIPST (Corrèze Dordogne) travaille justement sur "fibromyalgies et inaptitudes/aptitudes à l'emploi", mettons ces expériences en commun !



Elle conclut :

« Merci à vous tous : vous avez pris le temps, vous avez été formidables. Bonne suite de salon, et la semaine prochaine, nous vous enverrons le replay et le compte rendu. »

Applaudissements et salut final.

Synthèse générale

La séquence de clôture a souligné trois lignes de force :

1. **L'acceptabilité** dépend du sens donné à l'innovation : prolonger plutôt que remplacer. .. et importance de bien écouter, expliquer, anticiper, préparer ..
2. **L'intégration réussie** suppose d'y associer les utilisateurs, qu'ils soient ouvriers, soignants ou artisans.
3. **L'Europe** doit construire sa propre filière de robotique d'assistance pour ne pas subir la dépendance technologique.

Le Cercle Entreprises & Santé clôt ainsi son 23^e UX-Forum® sur une perspective ouverte :

👉 de la prévention à la prévenance, et de l'exosquelette à l'assistance intelligente, toujours centrée sur l'humain. ■

L'effet silex du Cercle E & S – Création et respect de la création

Rien ne naît par hasard : chaque table ronde ou UX-Forum® du **Cercle Entreprises & Santé** s'inscrit dans une **dynamique pensée et construite en amont**, conçue par **Anne-Marie de Vaivre** à partir d'une vision stratégique, prospective et ancrée dans le réel, et 20 ans de travaux du Cercle

Les **acteurs-éclaireurs** y sont choisis pour leur qualité d'expérience, leur justesse et leur capacité à faire progresser la réflexion collective.

De leurs confrontations et de leurs échos croisés jaillissent les **étincelles du Cercle** – c'est **l'effet silex** : une intelligence vivante qui relie, éclaire et transforme.

**La citation et la réutilisation de ces contenus sont bienvenues,
à condition d'en flécher la source :**

***Cercle Entreprises & Santé – Anne-Marie de Vaivre, + nom de l'intervenant concerné,
'23e UX-Forum® Innovation Exosquelettes / anticiper la pénibilité et les vulnérabilités physiques'
14 octobre 2025, Préventica Bordeaux
(Les étincelles se partagent ; la main qui les fait naître se doit d'être citée !)***



■ compte rendu amv cercle au 20 octobre 2025

am.devivre@cercle-es.com

www.cercle-es.com

