

Décembre 2025  
Newsletter n°3

# Newsletter



## L'AVENIR DE LA NUMÉRISATION CORPORELLE EN 3D DANS LE DOMAINE DE L'ORTHÉTIQUE

Différentes pathologies nécessitent l'utilisation d'orthèses, des dispositifs médicaux destinés à compenser les troubles musculo-squelettiques. Ces dispositifs peuvent concerner différentes parties du corps (bras, mains, genoux, chevilles, etc.), mais tous présentent un défi commun : l'adaptation précise à l'anatomie du patient. Dans le cas d'une orthèse de cheville, les mesures sont actuellement prises à l'aide d'un plâtre. Un orthoprothésiste corrige manuellement la position du pied en l'immobilisant, puis crée un moule qui servira à la fabrication de l'orthèse. Cette procédure prend du temps et peut manquer de précision, ce qui oblige parfois à fabriquer une deuxième version de l'orthèse pour améliorer le confort.

Avec l'introduction des méthodes numériques (conception assistée par ordinateur, impression 3D), la profession orthopédique exprime le besoin d'une alternative numérique au moulage en plâtre. L'utilisation de scanners optiques pour des mesures précises est entravée par les obstacles créés par les mains du technicien, qui couvrent le pied et le rendent partiellement invisible au scanner optique.

Le consortium HelpMeWalk propose une solution technologique innovante pour les mesures : un bandage intelligent équipé de centaines de capteurs magnétiques. Ces capteurs fournissent un ensemble de points numérisés représentant la forme anatomique enveloppée par le bandage, qui est ensuite reconstruite à l'aide d'un logiciel. Ces mesures peuvent être utilisées pour imprimer en 3D une orthèse personnalisée.

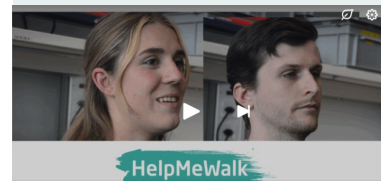
Tout d'abord, le bandage intelligent et le système de capteurs seront développés par les partenaires du projet, ainsi que le logiciel de calcul des formes anatomiques. Le dispositif sera ensuite déployé avec des partenaires orthopédiques et testé sur un groupe de 200 patients. Enfin, le prototype sera fabriqué et la documentation sera préparée pour la certification. Cette solution technologique rapide et précise devrait permettre de réduire le temps nécessaire à la conception de l'orthèse, de faciliter l'adaptation optimale de l'orthèse et de diminuer les coûts de fabrication. À long terme, l'objectif des partenaires industriels est de commercialiser le bandage intelligent à imagerie 3D afin que cette innovation puisse bénéficier à un public plus large. Cette technologie contribuera également à renforcer l'écosystème innovant de la région du Rhin supérieur dans le domaine de la technologie orthopédique.

**Le projet HelpMeWalk fait partie de l'offensive scientifique de la région  
métropolitaine trinationale du Rhin supérieur**



Pour plus d'informations sur le projet HelpMeWalk, voir les publications faites par **Pilier Sciences** :

- \* Site web : Interview avec le coordinateur Morgan Madec
- \* LinkedIn: présentation projet
- \* Vidéo: *Dans les coulisses de HelpMeWalk*



### DANS CETTE NEWSLETTER

Présentation du projet .....	1
Partenaires associés du projet .....	2
Partenaires du projet .....	3
Actualités .....	4-7
Résultats préliminaires.....	8-9
Nous avons recruté.....	10
Contact .....	10
Prochain meeting .....	10
Financement du projet .....	10

## PARTENAIRES ASSOCIÉS



Le principal partenaire associé au projet est la société BellwaldTEC GmbH, une start-up issue de la FHNW, qui développe et commercialise des solutions innovantes de scan corporel pour des applications orthopédiques.



BellwaldTEC développe un nouveau système de mesure numérique polyvalent pour l'enregistrement des surfaces corporelles.

Le principe de mesure repose sur la détermination de la position spatiale dans un champ magnétique généré à proximité du patient.

Grâce à l'utilisation d'un champ magnétique, les mains correctrices de l'orthoprothésiste sont invisibles à notre textile de numérisation. Dans le domaine de la technologie orthopédique, la position corrective des membres peut être enregistrée par palpation, car les mains de l'orthoprothésiste sont invisibles aux champs magnétiques.

### ORTHOPROTHÉSISTES

Les orthoprothésistes associés au projet contribueront à la définition des régions anatomiques à mesurer avec précision.

Ils réaliseront l'étude de validation de la conception de l'orthèse à l'aide du démonstrateur de bandage intelligent.

Les centres orthopédiques recruteront des patients pour lesquels une orthèse sera fabriquée à l'aide du scan 3D obtenu avec le bandage intelligent.

Les patients volontaires qui participeront à l'étude bénéficieront d'orthèses mieux personnalisées et produites plus rapidement que la méthode conventionnelle.

*Le projet HelpMeWalk vise à développer un bandage intelligent capable de numériser en quelques secondes la forme d'un membre*



Duotec est également un partenaire associé au projet.

Il s'agit d'un fournisseur mondial de services électroniques qui travaille dans le domaine des technologies de fabrication innovantes, ainsi que dans la recherche fondamentale et le développement de solutions de

pointe en matière de microélectronique, de technologie des capteurs et de connectivité.

Duotec collaborera avec la HFU à la mise au point d'une méthode de revêtement des composants électroniques pour les rendre lavables.

Duotec sera responsable de la définition des spécifications de l'électronique, en collaboration avec les partenaires BellwaldTEC, Université de Strasbourg, FHNW et HFU.

## PARTENAIRES DU PROJET

### Université de Strasbourg - Unistra

Le laboratoire ICube de l'Université de Strasbourg est le coordinateur du projet. ICube est en charge de la conception de l'algorithme de multilatération qui calcule précisément la position de chaque capteur à partir du champ magnétique qu'ils mesurent ainsi que de l'intégration des capteurs dans le bandage.

### Fachhochschule Nordwestschweiz - FHNW

La FHNW est chargée de la conception du matériel électronique pour ce projet. Cela comprend les cartes de circuits imprimés sur lesquelles les capteurs magnétiques seront soudés ainsi que le contrôle des bobines qui généreront les champs magnétiques.

### Hochschule Kaiserslautern - HS-KL

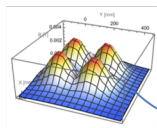
La HS-KL est chargée du développement de l'algorithme fournissant le modèle 3D de la cheville à partir du nuage de points de la position des capteurs dans le bandage.

### Hochschule Furtwangen - HFU

L'HFU est en charge de l'encapsulation des capteurs et des cartes électroniques dans un polymère biocompatible qui vise à améliorer la robustesse du dispositif face aux contraintes mécaniques lors de l'utilisation (torsion, cisaillement) et aux conditions d'utilisation (humidité, transpiration de la peau).

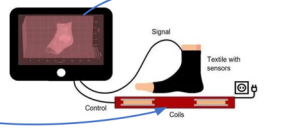
*Le système de bandage intelligent permet de gagner du temps lors de la prise de mesures anatomiques lors de la mise au point de l'orthèse, par rapport aux moules en plâtre*

#### Description of the system



##### Coils

- Create a magnetic field
- Activated sequentially
- Simulated magnetic map



##### Bandages with integrated sensors

- Magneto resistive sensors for localisation
- Battery and Bluetooth for autonomy and comfort
- Silicone coating to protect the electronic components

##### Software

- Calculate the positions of the sensors
- Reconstruct the shape of the foot from the sensor's positions

Pour réaliser la mesure, nous enveloppons le pied dans un bandage intégrant des centaines de capteurs magnétiques placés au-dessus d'une plaque sur laquelle sont intégrés des bobines générant des champs magnétiques (1). Les capteurs magnétiques vont percevoir le champ généré par chaque bobine de la « plaque à induction » (2). À partir de ces mesures, nous pouvons déterminer la position de chacun des capteurs, ce qui permet ensuite de reconstituer un modèle 3D de la cheville (3).

## EQUIPES

**UNISTRA**  
Strasbourg, France

**Morgan Madec**  
Luc Hebrard  
Manon Lambert  
Sarah Chouchene  
Analbery Monteiro

**FHNW**  
MuttENZ, Suisse

**Joris Pascal**  
Corentin Féry  
Simon Lemoigne  
Thomas Quirin

**HS-KL**  
Kaiserslautern, Allemagne

**Uwe Tronnier**  
Maximilian Mock  
Dua Shahid  
Fabien Wilhelm

**HFU**  
Furtwangen, Allemagne

**Volker Bucher**  
Nicolai Simon  
Nicolas Pfaff

**BellwaldTEC**  
Bellwald, Suisse  
**Ralf Schumacher**

**duotec**  
Delémont, Suisse

**Vincent Aubry**

# 3<sup>ÈME</sup> RÉUNION DE CONSORTIUM À ROTTWEIL

Le 3<sup>ème</sup> meeting du consortium HelpMeWalk a eu lieu au centre de recherche de **Rottweil, de la Hochschule Furtwangen (HFU)**.



Volker Bucher, partenaire du projet et vice-doyen pour la recherche, le transfert et la formation continue de la HFU, a présenté son institution : les campus et les formations, les instituts de recherche et le partenariat avec l'industrie, ainsi que les projets de recherche de son équipe.

Les nouvelles recrues du projet ont été présentées: Sarah Chouchene, data scientist qui a rejoint ICube-Unistra en mars, et Nicolas Pfaff, qui a démarré début mai à la HFU, et va remplacer Nicolai Simon, qui est désormais le responsable du centre de Rottweil.

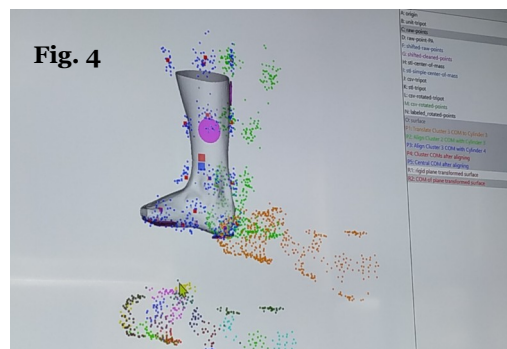
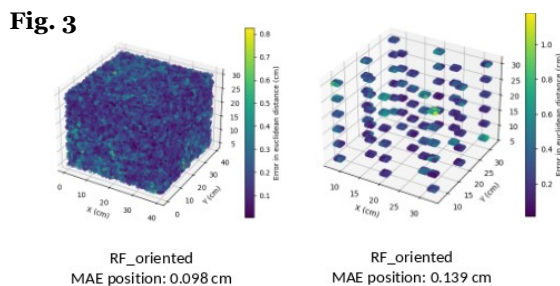
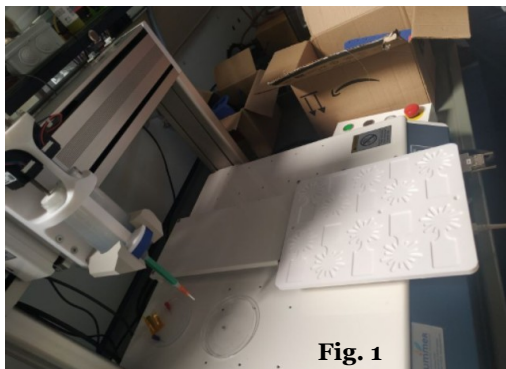
**HFU:** Nicolai Simon a présenté le piston du distributeur semi-automatique qui a été créé pour remplir le moule de silicone, pour l'encapsulation des capteurs. Les faiblesses du système ont été identifiées et des améliorations sont prévues (Fig. 1).

**FHNW:** Joris a présenté le dernier modèle du prototype et les modifications effectuées, ainsi que les capteurs flexibles, en développement. Ils travaillent sur la miniaturisation des capteurs, qui seront utilisés pour des prototypes pour des enfants (Fig. 2).

**UNISTRA:** Mannon et Sarah ont présenté les avancées de leurs travaux concernant l'application de modèles d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond pour la localisation des capteurs magnétiques (Fig. 3).



**HSKL:** l'équipe a présenté des résultats sur des mé-



## HELPMEWALK À VIVATECH 2025

Paris hosted the 9th edition of **VivaTech**, Europe's biggest start-up and tech event, from 11 to 14 June 2025.

The aim of the 2025 edition was to explore the new frontiers of innovation, in technological, economic, geopolitical, societal and environmental terms.

The event brought together the best speakers, start-ups, the private and public sectors to examine technological advances.

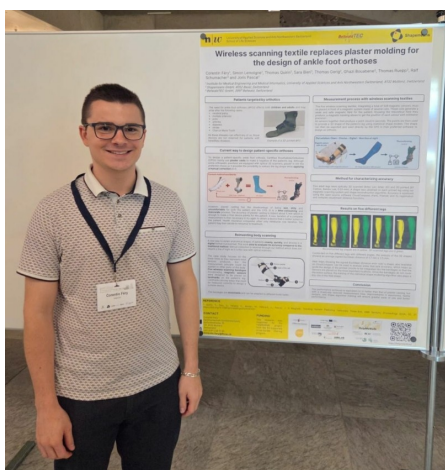
Prof. Dr Joris Pascal and Dr. Thomas Quirin from the **FHNW** took part in the event.

They presented the latest prototype for the faster design of custom-made orthoses and prostheses.



---

## HELPMEWALK À BMT 2025



*Vous pouvez télécharger le poster présenté lors de la conférence sur le site web du projet.*

Plus de 500 participants se sont réunis du 9 au 11 septembre 2025, à la Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) pour assister à la conférence **BMT** dédiée à **l'ingénierie biomédicale**.

Ce fut une excellente occasion de se tenir informé des avancées de la recherche dans ce domaine. C'était également l'occasion de présenter les performances des textiles de scannage sans fil développés par l'équipe du Dr Joris Pascal, qui visent à remplacer le moulage en plâtre pour la conception d'orthèses cheville-pied.

Corentin a eu l'occasion de présenter les derniers résultats du projet lors de la session de posters:

« **Wireless scanning textile replaces plaster molding for the design of ankle foot orthoses** ».

## HELPMEWALK DANS WOMAG – OCTOBRE 2025



Un article sur le projet HelpMeWalk a été publié sur la revue **WOMag** (Expertise en matériaux et surfaces fonctionnelles):

### HelpMeWalk – L’avenir du scan corporel 3D dans l’orthétique!!!!;

Par *Nicolas Pfaff, Nicolai Simon et Volker Bucher*  
**Centre de Recherche HFU de Rottweil**

Une nouvelle approche dans le développement d’orthèses se concentre sur l’utilisation de capteurs magnétiques pour enregistrer/reproduire l’anatomie.

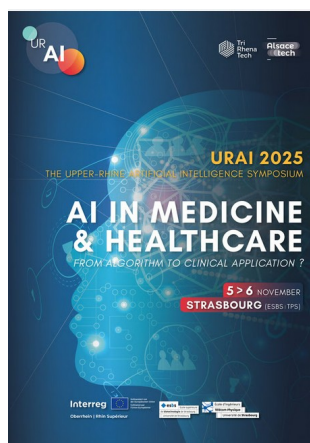
Les composants électroniques de mesure utilisés à cette fin doivent être recouverts d’un revêtement à l’aide d’un procédé de technologie de surface, ce qui les rend lavables et optimisés pour les contraintes mécaniques.

La tâche de l’équipe HFU consiste à identifier une méthode d’encapsulation optimale qui garantisse un nettoyage efficace tout en assurant une protection mécanique et chimique. De plus, le temps de fabrication doit être réduit au minimum.

Après le processus d’encapsulation, les composants électroniques sont soumis à d’autres tests, tels que des tests de lavage et de résistance.

À l’avenir, une fois toutes les optimisations terminées, le bandage intelligent sera testé sur les premiers sujets. L’accent sera mis principalement sur la manipulation du bandage et le processus de mesure lui-même. Les données obtenues permettront de simplifier davantage la fabrication des orthèses et d’améliorer le confort des patients.

## HELPMEWALK PRÉSENT À URAI 2025



Chaque année, TriRhenaTech organise le symposium URAI (L’intelligence artificielle dans la région du Rhin supérieur), un événement scientifique tri-national consacré à l’intelligence artificielle.

Cette année URAI a eu lieu en France, à TPS (École d’ingénieurs

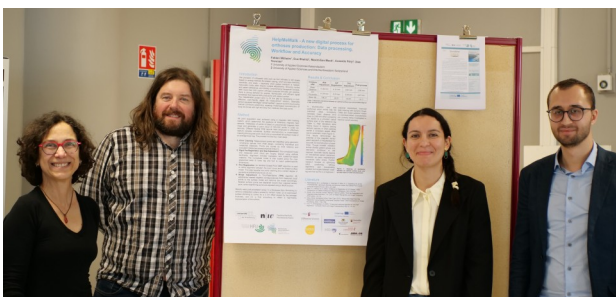
Télécom Physique) à Illkirch - du 5 au 6 novembre.

Le thème de la 7<sup>ème</sup> édition est **L’IA en médecine et dans les soins de santé : de l’algorithme à l’application clinique.**

Deux partenaires du projet ont participé au symposium et ont présenté les résultats de leurs recherches – présentation orale et poster :

⇒ **ICube-UNISTRA** : Sarah Chouchene  
**3D morphological reconstruction from magnetic data using deep learning.**

⇒ **HSKL**: Fabien Wilhelm  
**HelpMeWalk - A new digital process for orthoses production: Data processing, Workflow and Accuracy**



## HELPMEWALK À AIHEALTH 2025



La 2<sup>ème</sup> Conférence Internationale Annuelle sur l'Intelligence Artificielle en Santé (aiHealth2025) a eu lieu le 10 et 11 novembre 2025, à la FHNW (Université des Sciences Appliquées du Nord-Ouest de la Suisse), à Muttenz, en Suisse.

Cette conférence vise à rassembler des partenaires de l'industrie, des cliniciens et des universitaires pour explorer en profondeur le rôle transformateur de l'intelligence artificielle (IA).

Sarah Chouchene de ICube-UNISTRA a présenté un poster: **Reconstruction of 3D shapes from magnetic data for orthopedic orthoses using deep learning**

\* Poster disponible sur le site du projet.

---

## HELPMEWALK À ISPO FRANCE 2025

La ISPO-France 2025 a eu lieu à Lyon, du 13 au 14 novembre.

C'est une réunion dans les domaines des prothèse, orthèse, podo-orthèse et réhabilitation.

Le **Prof. Dr. Joris Pascal de la FHNW** a pris part à l'événement et a présenté le projet HelpMeWalk.

Les professionnels du domaine ont accueilli avec enthousiasme la démonstration du prototype ainsi que les perspectives qu'il ouvre pour une conception plus rapide d'orthèses et prothèses sur mesure.

C'était l'occasion de répondre à de nombreuses questions sur notre nouvelle technologie. Ce congrès a également permis d'initier des collaborations avec de nouvelles cliniques orthopédiques.



## HELPMEWALK À HEALTH TEC DAY

La journée **HealthTech**, en collaboration avec la **FMTS** (Federation of Translational Medicine in Strasbourg), a eu lieu vendredi 14 Novembre 2025 à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg.

L'équipe ICube-UNISTRA a participé à l'événement:

- ⇒ Dr. Morgan Madec a fait une présentation orale : **Magnetic Localization for Biomedical Applications.**
- ⇒ Manon Lambert a présenté un poster avec des résultats du projet HelpMeWalk: **Reconstruction of 3D shapes**

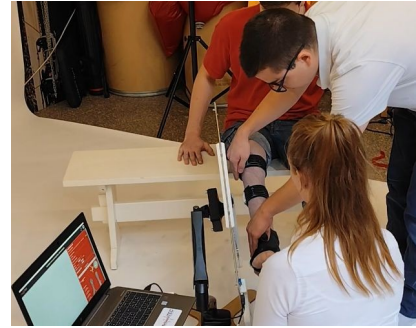
## RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES FHNW

En octobre 2025, l'équipe du **Prof. Dr. Joris Pascal** de la **FHNW**, en collaboration avec **Basler Orthopädie René Ruepp AG** et **BellwaldTEC**, a eu l'opportunité de tester la **dernière version de son prototype innovant de scan de jambe par champs magnétiques**, développé dans le cadre du projet **HelpMeWalk**.

Dans un premier temps, les partenaires ont passé en revue les **techniques traditionnelles de moulage de la jambe**, réalisées à l'aide de bandages de soutien ou de bandages en plâtre. Ces méthodes nécessitent que le



patient reste immobile lors de l'ouverture du plâtre à l'aide d'une lame puis de ciseaux - une étape potentiellement délicate, voire dangereuse, en particulier pour les patients souffrant de troubles moteurs.



Des mesures 3D de la jambe du patient ont été prises à l'aide du prototype et une orthèse sera fabriquée et comparée à une autre fabriquée selon les méthodes traditionnelles.

**À suivre avec des résultats prometteurs.**

Merci à **Florence Ruepp**, PDG et orthoprothésiste certi-

## RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES HFU

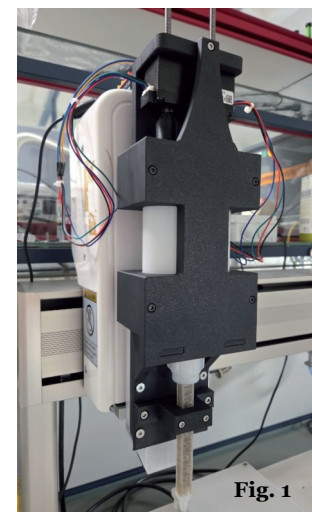
Le travail de l'équipe **HFU**, coordonné par le **Prof. Dr Volker Bucher**, se concentre sur l'identification d'une méthode d'encapsulation optimale pour les capteurs intégrés dans le bandage intelligent, garantissant un nettoyage efficace tout en offrant une protection mécanique et chimique.

Un aspect central du projet est la réutilisabilité de la technologie des capteurs. Par conséquent, le bandage équipé de capteurs doit être nettoyé après utilisation. Afin de protéger les capteurs contre la pénétration d'humidité et l'exposition aux agents nettoyants, la technologie des capteurs est encapsulée dans du silicone. De plus, un revêtement en parylène C est actuellement en cours de développement afin d'empêcher la corrosion qui peut survenir lors de processus de nettoyage répétés.

Un dispositif de test de résistance a également été développé afin d'évaluer les circuits imprimés des capteurs avant leur encapsulation. Une version correspondante du dispositif permettant de tester les capteurs après leur encapsulation est actuellement en cours de développement. Les composants électroniques encapsulés sont soumis à des tests supplémentaires, notamment des tests de lavage. Dans le cadre de la procédure de test, tous les capteurs magnétiques sont lus après chaque cycle de lavage.

De plus, le temps de fabrication doit être réduit au minimum. Pour la production en série ultérieure, un processus semi-automatique est en cours de développement, dans lequel un robot de dosage se déplace séquentiellement le long de plusieurs moules et encapsule les cartes de circuits imprimés en plusieurs étapes. Le système repose sur un concept de cartouche contenant du silicone 2K, qui est pressé à travers une buse de mélange pendant l'application et ainsi mélangé directement avant d'être placé dans le moule correspondant (Fig. 1).

Ce système de distribution permet un haut niveau de répétabilité et garantit une qualité d'encapsulation constante.



**Fig. 1**

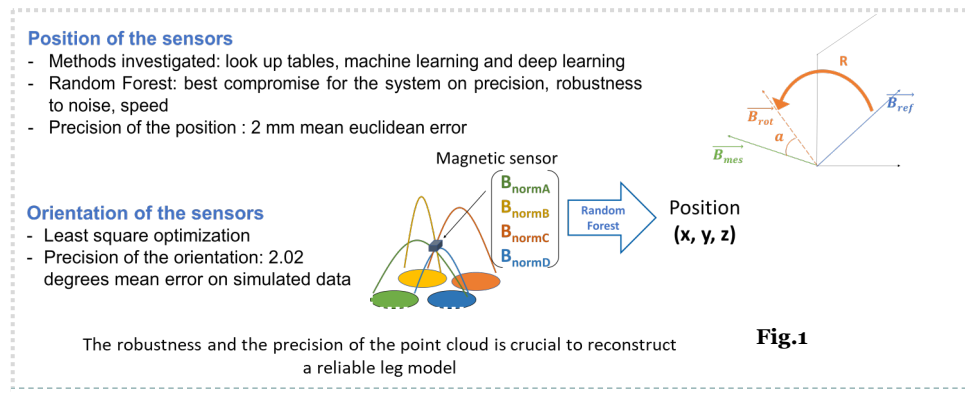
*\* Plus d'informations sur WOMag - disponible sur le site web du projet*

## RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES UNISTRA

L'ensemble du système, composé de bandages équipés de capteurs, de modèles d'enroulement, de mesures, d'algorithmes de reconstruction et d'impression 3D, a été validé en termes de précision géométrique.

L'équipe du laboratoire ICube, coordonnée par le Dr Morgan Madec, participe à divers aspects du projet :

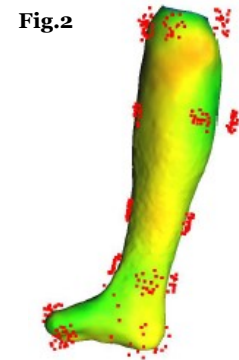
- ⇒ Dans le **développement de l'algorithme permettant de déterminer l'emplacement et l'orientation des capteurs** (Fig. 1)



- ⇒ Dans le **développement d'une interface graphique intégrant des algorithmes de prédiction utilisant l'apprentissage profond** (Fig. 2)

La précision géométrique du système de bandage et de l'algorithme de reconstruction est validée en comparant les prévisions avec les données numérisées.

Le résultat de la reconstruction 3D à l'aide de méthodes d'apprentissage automatique est une carte en couleurs qui visualise la répartition des erreurs de mesure sur le membre.



## RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES HSKL

L'équipe du professeur Tronnier utilise un nuage de points acquis par des capteurs disposés dans le bandage intelligent pour reconstruire et modéliser les structures corporelles avec une grande précision à partir d'un nombre relativement faible de points de données.

L'acquisition des points 3D a été réalisée à l'aide du système de suivi du champ magnétique, qui détermine les positions des capteurs de champ magnétique à trois axes.

La reconstruction de surface est basée sur un modèle, qui cartographie le nuage de points acquis sur un modèle de surface 3D normalisé d'une jambe moyenne. Le processus comprend cinq étapes principales :

**1. Nettoyage des erreurs:** pour supprimer les erreurs de mesure non détectées lors du calcul des coordonnées 3D.

**2. Pré-enregistrement rigide et ajustement de la taille:** le modèle normalisé est ajusté et mis à l'échelle selon les axes anatomiques principaux de la jambe et du pied afin de correspondre aux dimensions spécifiques du patient.

**3. Enregistrement fin:** un algorithme itératif Closest Point (ICP) est utilisé pour affiner l'alignement entre le nuage de points et le modèle de surface mis à l'échelle.

**4. Ajustement de la forme:** grâce à un algorithme TPS (Thin-Plate-Spline) pour faire correspondre la forme.

**5. Post-traitement :** les résultats finaux ont été améliorés à l'aide (1) d'un lissage *Windowed Sinc* pour supprimer les valeurs aberrantes non détectées causées par le bruit aléatoire, (2) d'un rétrécissement de la surface pour corriger un décalage de 3 mm causé par l'épaisseur du bandage, et (3) d'un lissage final pour obtenir une représentation haute fidélité de la surface.



Un test de reconstruction a été effectué, qui montre que les différentes étapes réduisent systématiquement l'erreur de distance moyenne à 2,89 mm lorsque l'on compare les résultats à un scan optique de la surface de la jambe de référence.



## NOUS AVONS RECRUTÉ

**Fabien Wilhelm** a rejoint l'équipe de la HS-KL en juin 2025.

Fabien est un développeur de logiciels spécialisé en reconstruction 3D. Il a étudié à la HSKL et possède une formation en informatique médicale, avec une expérience dans la vision par ordina-

## OÙ NOUS TROUVER

Scannez le QR code



pour accéder à l'agenda des événements à venir auxquels les membres du consortium

## EXTRAIT DE L'INTERVIEW AVEC DR MORAGN MADEC

### Quelle est la technologie derrière HelpMeWalk?

Pour réaliser la mesure, nous enveloppons le pied dans un bandage intégrant des centaines de capteurs magnétiques et nous le plaçons au-dessus d'une plaque, ressemblant à une plaque à induction, sur laquelle sont intégrés des bobines générant des champs magnétiques. Les capteurs magnétiques dans le bandage vont percevoir le champ généré par chaque bobine de la « plaque à induction ». À partir de ces mesures, nous pouvons déterminer la position de chacun des capteurs, ce qui permet ensuite de reconstituer un modèle 3D de la cheville. Il est ensuite possible de concevoir l'orthèse directement sur le modèle 3D puis de l'imprimer, le tout avec un seul et unique outil logiciel.



Interview complète sur le site de Pilier Sciences : <https://science.rmtmo.eu/>

## Contact



<http://www.helpmewalk.eu>

## RÉUNION DE CLÔTURE

La réunion de clôture du projet HelpMeWalk aura lieu à Strasbourg, le 30 mars 2026.



## FINANCEMENT DU PROJET

Le projet HelpMeWalk fait partie de l'Offensive scientifique de la Région métropolitaine trinationale du Rhin supérieur, cofinancée par l'Union européenne via le programme Interreg Rhin supérieur, la Région Grand Est, le *Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst* du Land de Bade-Wurtemberg et le *Ministerium für Wissenschaft und Gesundheit* du Land de Rhénanie-Palatinat.

La Confédération Suisse et les cantons de la Suisse du Nord-Ouest participent au financement des partenaires suisses du projet.



Cofinancé par l'Union Européenne  
Kofinanziert von der Europäischen Union

Rhin Supérieur | Oberrhein



Kanton Basel-Stadt

