



DOMO
Health

StrongAge 



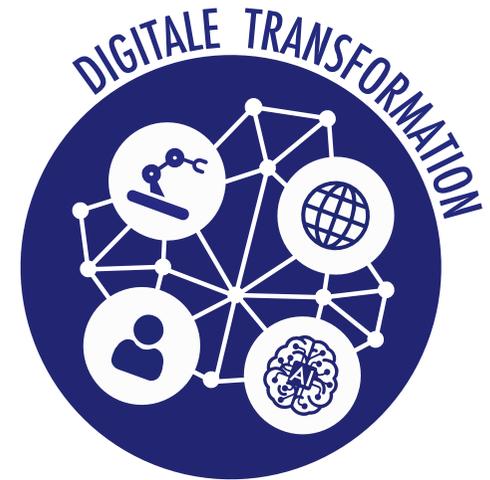
Sûre et autonome : L'utilisation et l'impact de l'IA dans l'Aide et soins à domicile

Prof.em.Dr.med. Hugo Saner
ARTORG Center für Bio-Engineering und
Institut für Sozial-und Präventivmedizin
Universität Bern
Gründer/Projektleiter StrongAge NPO

Dr. phil. Marianne Frech, RN, MScN
Leitung Pflegeentwicklung,
Solothurner Spitäler AG, soH
Gründerin remarkable GmbH

Megatrends

La transformation numérique repose sur l'exploitation des connaissances tirées de **vastes volumes de données** et est liée à la mise en **réseau automatisée des personnes**, produits, machines, systèmes et entreprises. Elle implique un processus de changement avec le potentiel de transformer tous les aspects de la vie.



Intelligence artificielle



Machine Learning
Classifier



Deep Learning
Réseaux neuronaux

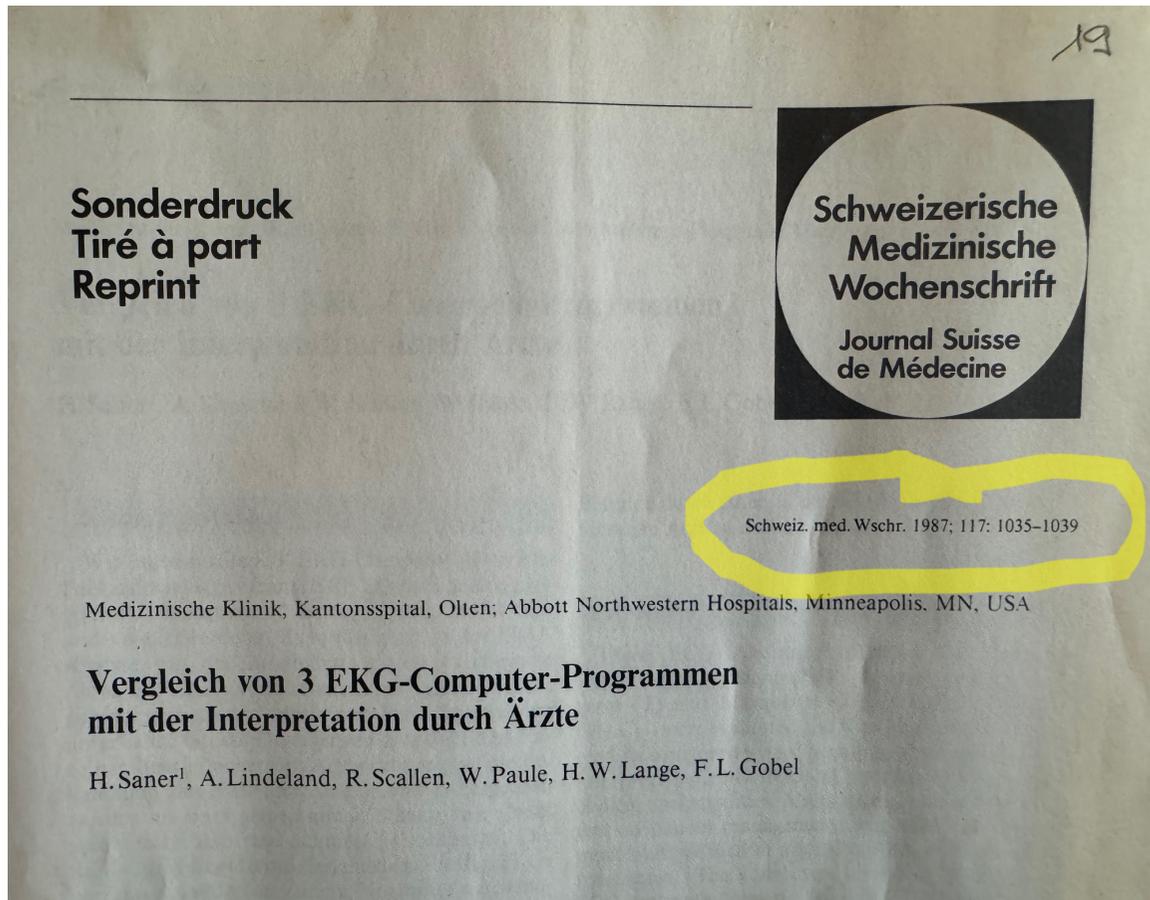


Generative AI
Large Multimodal Model LMM



Intelligence artificielle générale
Vision

Intelligence artificielle : nouvelle ?



1038

Tabelle 3. Übereinstimmung in der EKG-Interpretation zwischen 3 Computerprogrammen und 4 Ärzten (volle Übereinstimmung oder kleine Divergenz) in 140 EKGs

	Hewlett-Packard	Teleded	Marquette
Dr. 1	81%	93%	93%
Dr. 2	84%	90%	89%
Dr. 3	81%	85%	91%
Dr. 4	65%	69%	88%
Consensus	79%	90%	93%

1039

die funde zu gewährleisten. Eine Kontrolle der pathologischen und grenzwertigen EKG-Befunde durch einen in der EKG-Interpretation erfahrenen Arzt ist deshalb unerlässlich.

Wir danken TERRY PLOURDE und PATRICIA DIAZ, die grosse Hilfe bei der Organisation der Studie, der EKG-Registrierung und bei der Datenauswertung geleistet haben. Dr. HOWARD BURCHELL hat sich freundlicherweise als Senior bei der Definition des «consensus» beteiligt. Frau CLAUDIA SCHAAD hat mit grossem Einsatz bei der Erstellung des Manuskriptes und der Tabellen mitgeholfen.

den

Capture de biomarqueurs numériques

- - Wearables



- - Passive Infrared Sensor PIR



- - Radar (Doppler, Position 3D)

- - Seismokardiographie



Data science in DOMO

En Synergie avec:

EPFL



Prof. Martin Jaggi
 Leiter des Labors für
 Maschinelles Lernen und
 Optimierung



Datengetriebene Biomarker-Discovery

- Décompensation de l'insuffisance cardiaque
- Maladies respiratoires dans l'atrophie musculaire spinale (SMA)
- Syndrome d'apnée du sommeil

Robustes sparse representation learning

Non supervisé, contrastif, multiscalaire, inspiré par la physique quantique

Détection de changements multiscales

Indicateurs permettant aux cliniciens de réagir rapidement aux données de santé modifiées
 Algorithmes pour déclencher des alertes de santé

Digitale Phänotypisierung

Indicateurs de la qualité du sommeil, de la socialisation, de la mobilité, etc.
 Identification de la dépression
 Détection précoce du COVID-19

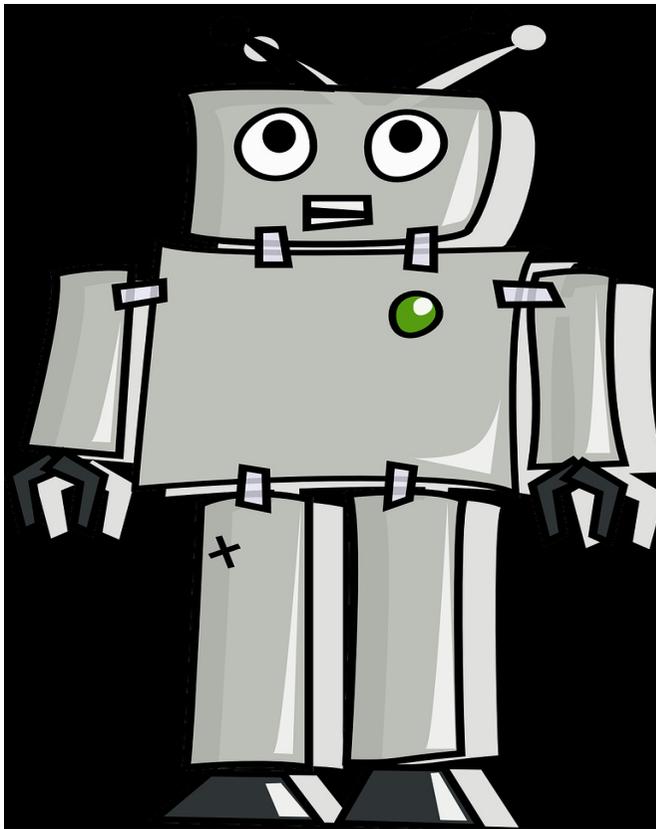
En Synergie avec: **u^b UNIVERSITÄT BERN**



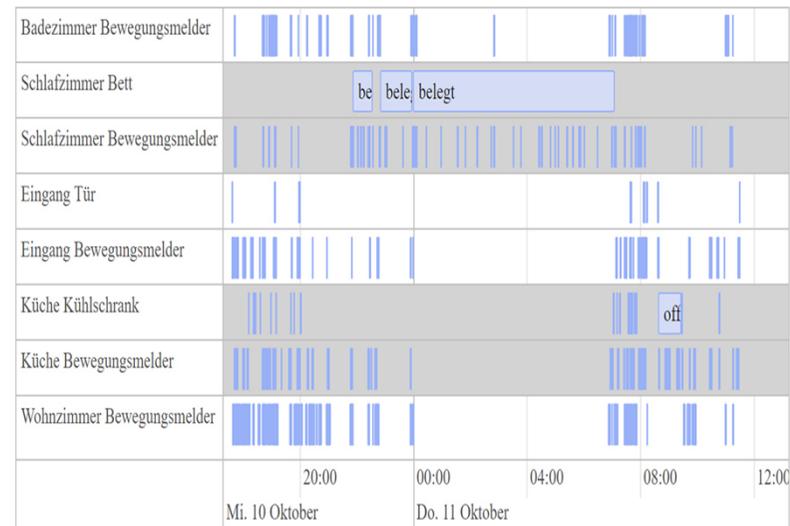
Prof. Tobias Nef/Prof. Hugo Saner
 Forschungsleitung
 ARTORG Zentrum für
 Biomedizinische Technik Forschung,
 Gerontechnologie & Rehabilitation

Intelligence artificielle pour l'analyse des signaux : ce qui est routinier, où se trouvent les écarts et les dangers ?

20.02.2019



???



Nous générons depuis 10 ans des données réelles (RWD) → modèles prédictifs d'IA



> **3'000** patients surveillés (recherche + industrie)



300'000 jours de collecte de données Alzheimer, Parkinson, insuffisance cardiaque, atrophie musculaire spinale



9 études cliniques, **14** publications internationales, **2** brevets

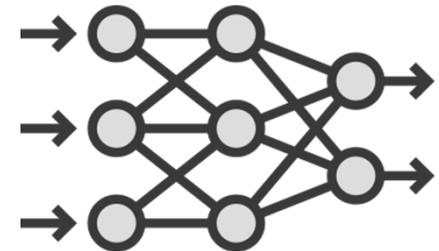


Milliards de points de données :

- Évaluations cliniques : MoCA, TUG, GDS, POMA, RAI
- Données cliniques : fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, qualité du sommeil
- Activités de la vie quotidienne : mobilité, interaction sociale..



Apprentissage automatique
Analyses prédictives



Soutien numérique avec capteurs environnementaux



Capteurs de présence PIR (détection de mouvement, sans interaction avec les participants)

Capteur de lit (détecte le mouvement, le rythme cardiaque, la respiration, la qualité du sommeil)

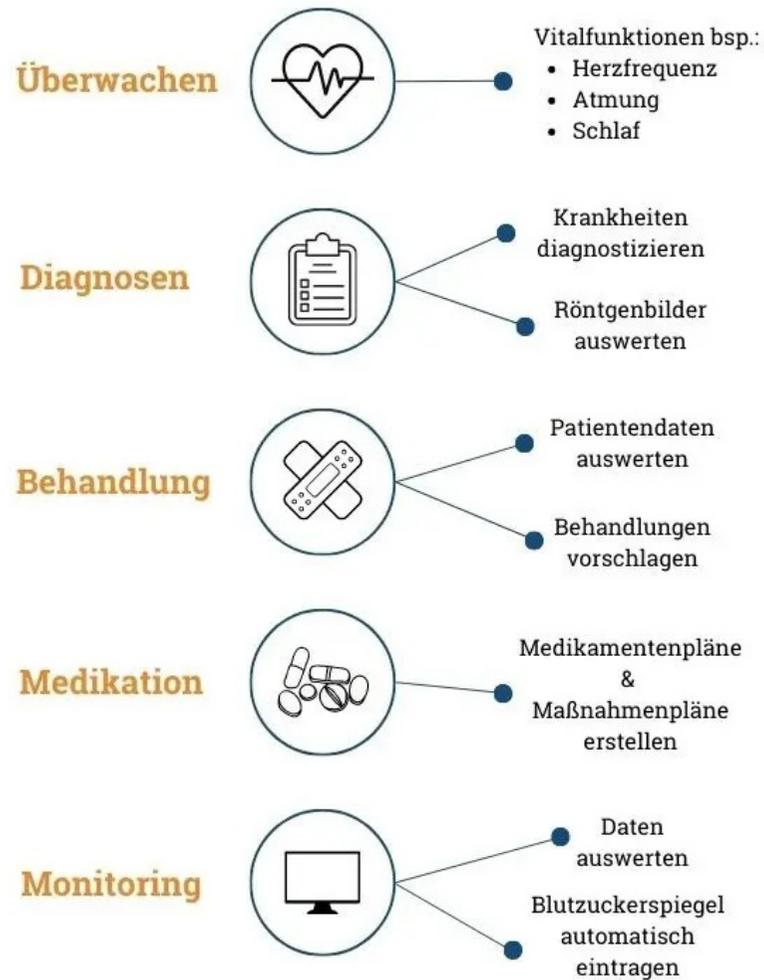


Installation facile sans équipements supplémentaires



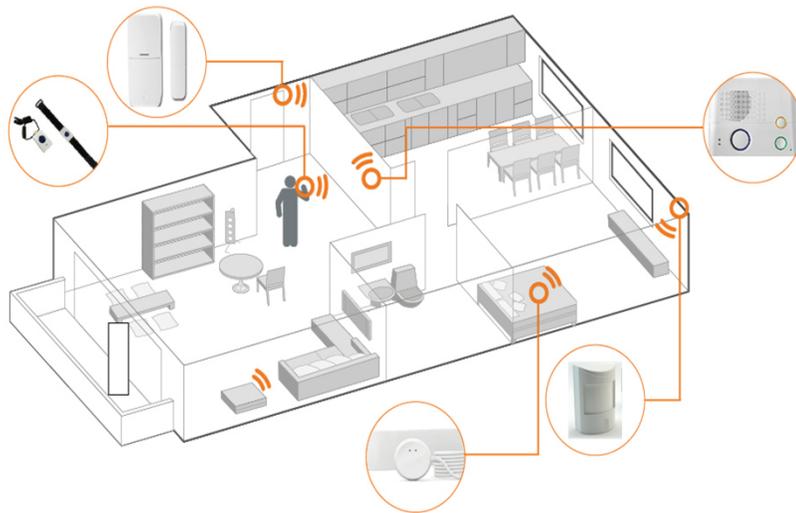
Unique au monde à être validé scientifiquement de manière exhaustive (14 publications internationales)

Facilitation du travail grâce à l'IA

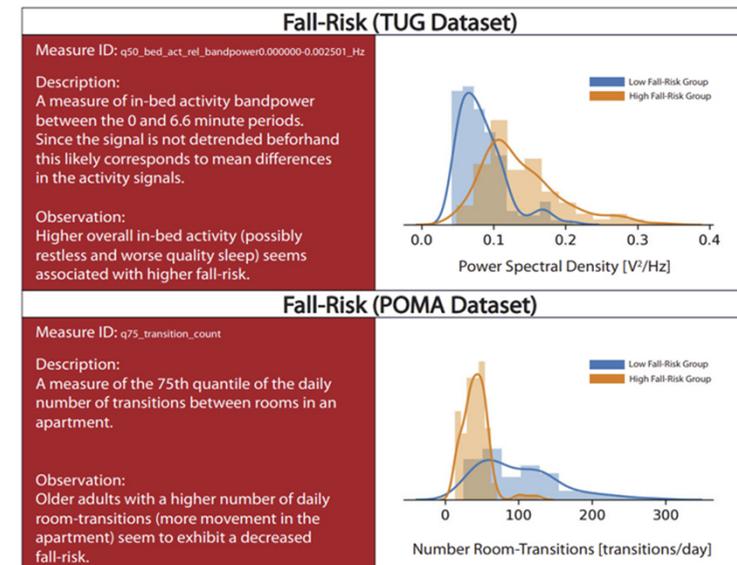


SURVEILLANCE : RISQUE DE CHUTE ET DÉTECTION DES CHUTES

N. Schütz et al.



«Ma belle-mère a 91 ans et vit seule dans une grande maison individuelle dans notre village. Elle est tombée plusieurs fois la nuit en peu de temps, et grâce au système de capteurs (long séjour), nous avons pu la trouver à chaque fois à temps et la remettre au lit. L'application montrait à chaque fois une fréquence cardiaque supérieure à 100/min. Le cardiologue consulté a diagnostiqué une fibrillation auriculaire tachycarde et a augmenté la dose de Cordarone. Depuis, ma belle-mère n'est plus jamais tombée. **Sans le système de capteurs, nous aurions certainement dû transférer ma belle-mère dans un établissement de soins.**»
CH.W. à W.

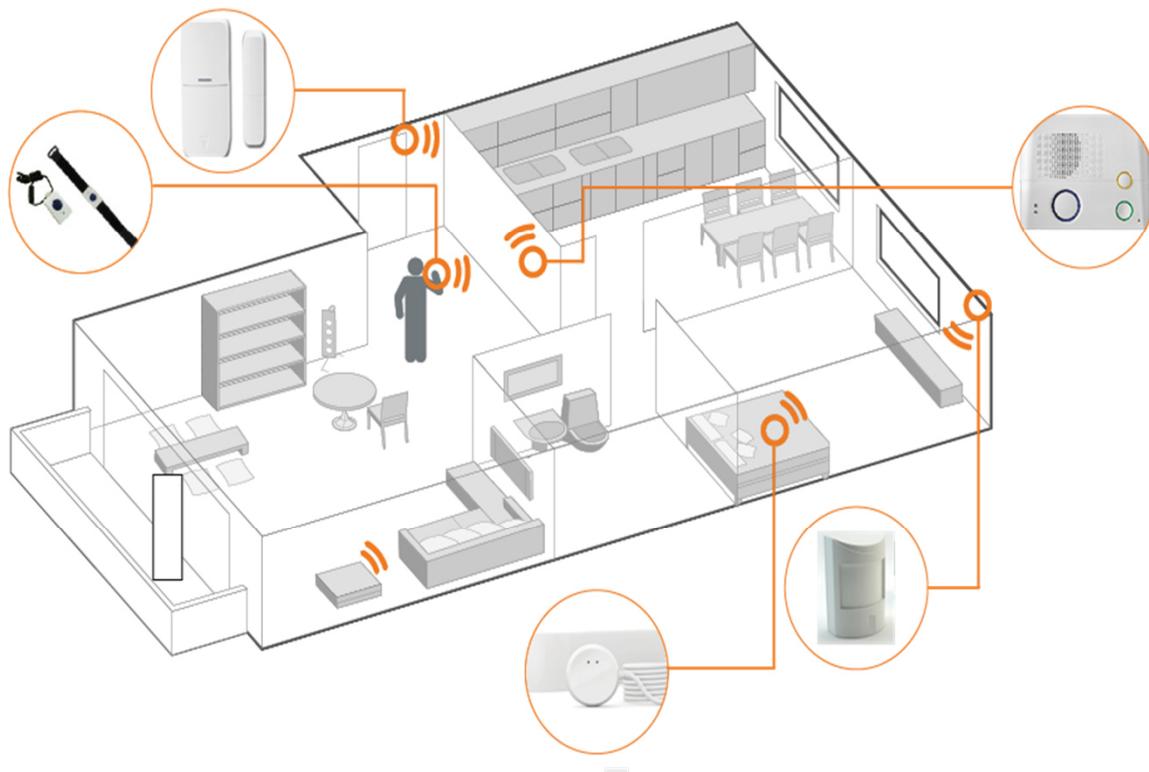


15.6.2021

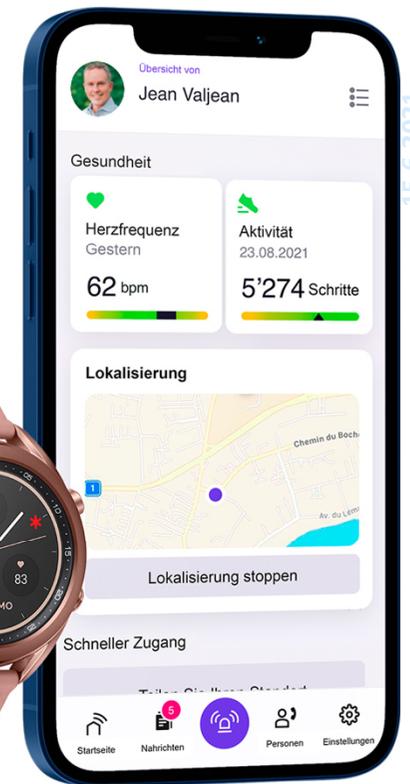
Sommeil agité
Activité réduite ou absente
Long séjour dans certaines pièces

5 fois plus sûr qu'un bouton d'alarme

SURVEILLANCE : PERSONNES ATTEINTES DE DÉMENCE

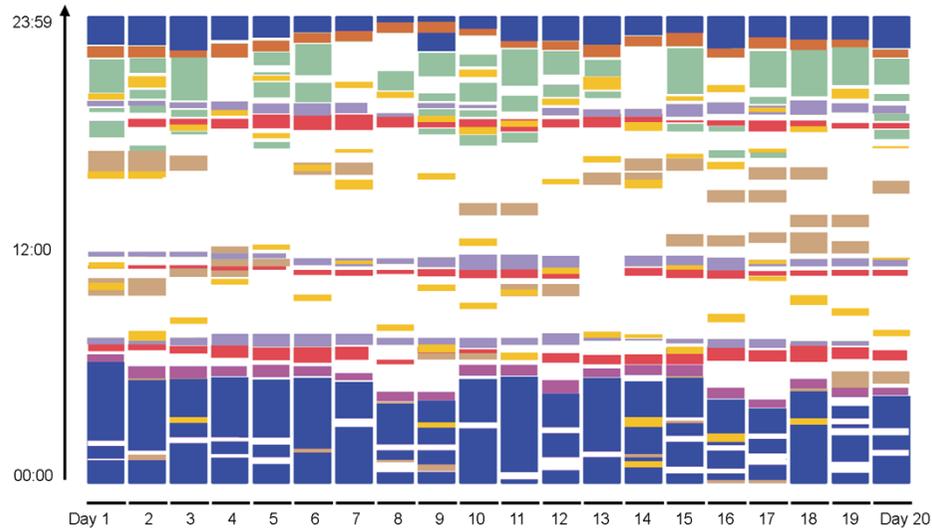


En combinaison
avec Domo Go

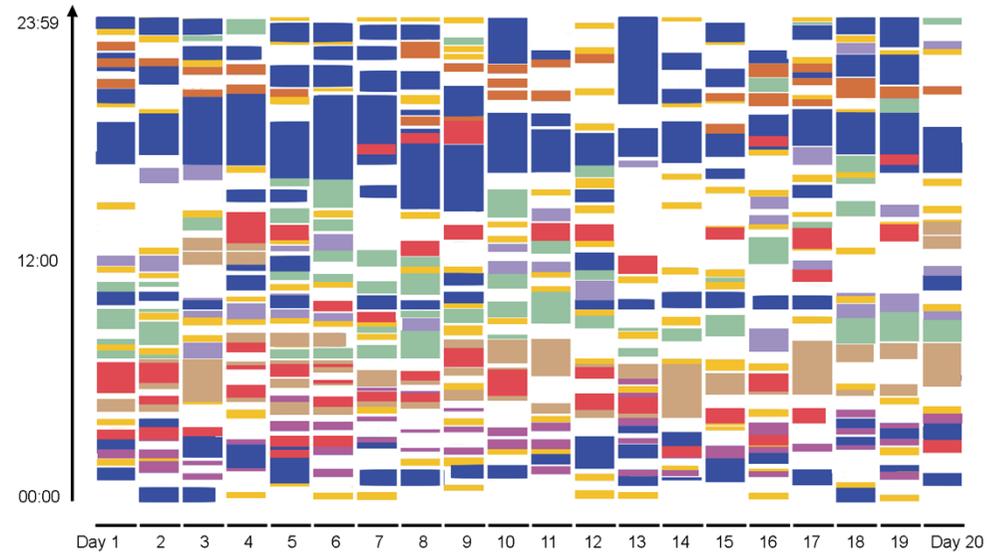


DÉTECTION DES CHANGEMENTS DE COMPORTEMENT

Modèle de comportement d'une femme de 80 ans en bonne santé



Modèle de comportement d'une femme de 81 ans confuse

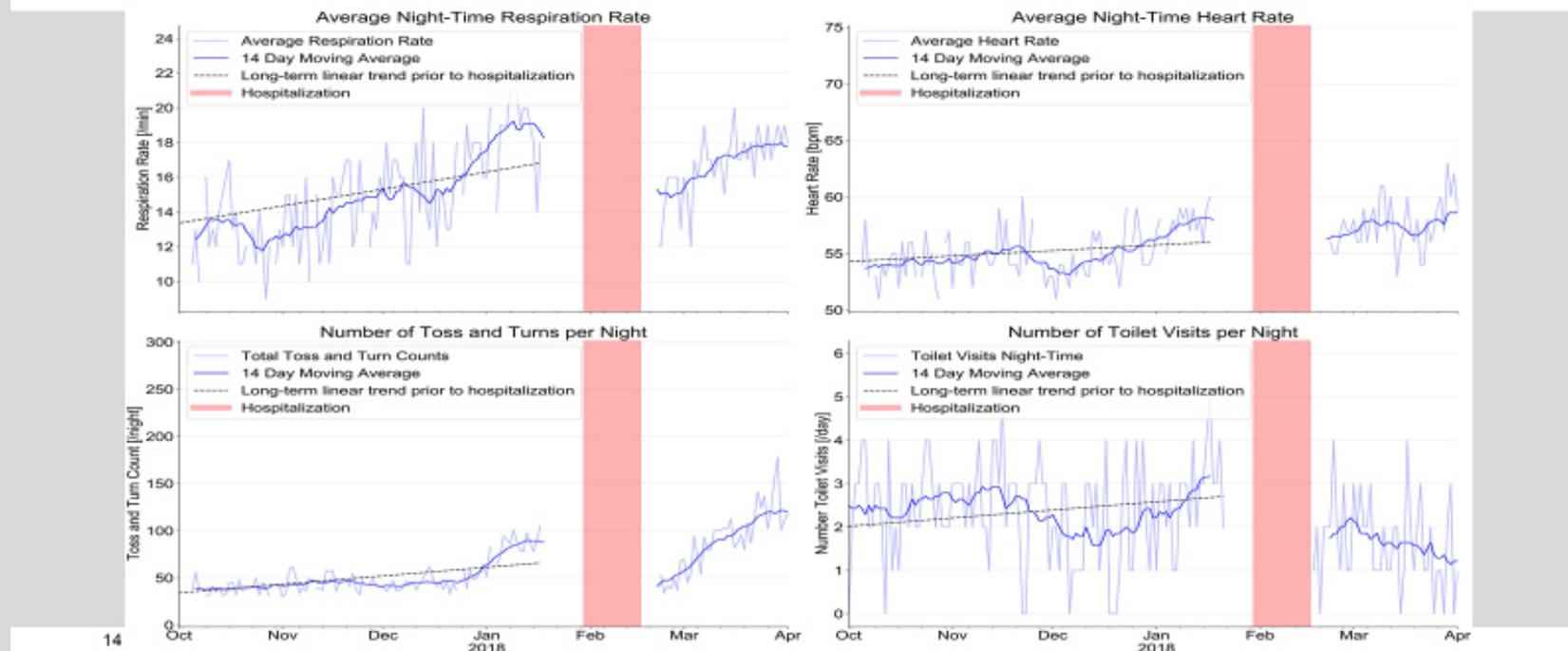


Utilisation des fonctions vitales

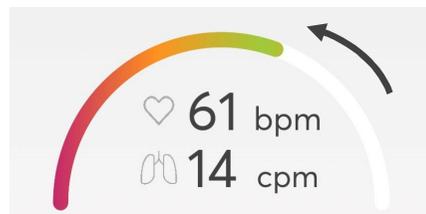
Détection précoce de la décompensation d'une insuffisance cardiaque

Case Report: Ambient Sensor Signals as Digital Biomarkers for Early Signs of Heart Failure Decompensation

H. Saner, N Schütz, P Buluscek, G DuPasquier, G Ribaldo, P Urwyler, T Nef. *Frontiers in Cardiovasc Med* Feb 2021



Utilisation des fonctions vitales : pneumonie après un test COVID positif



Test positif

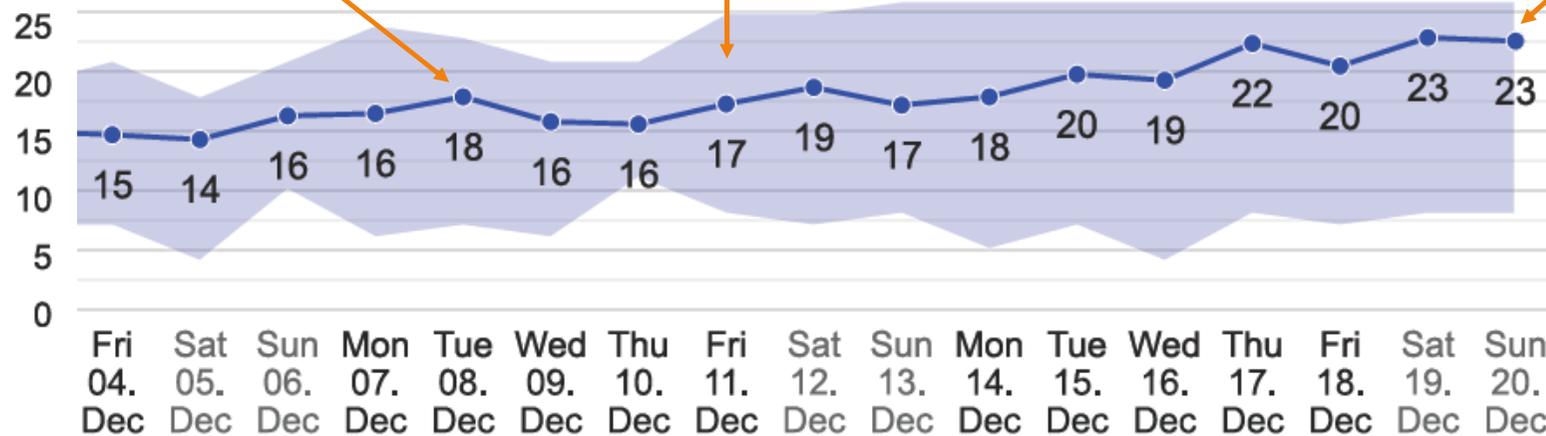


Aucun symptôme évident, mais...

Situation se détériore 10 jours d'hospitalisation



Respiration rate



Détection de la dépression et des troubles cognitifs

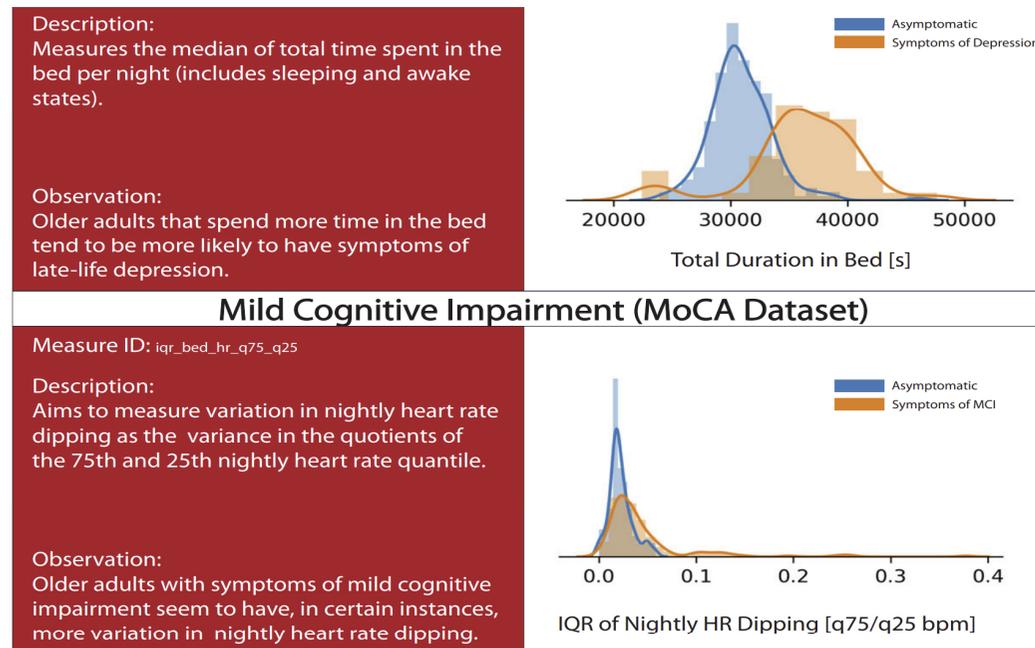
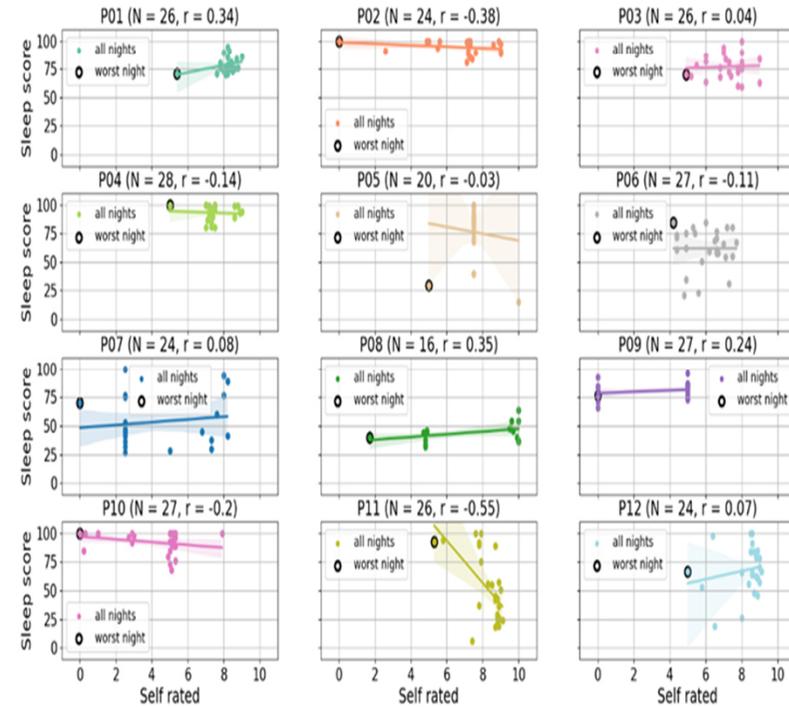
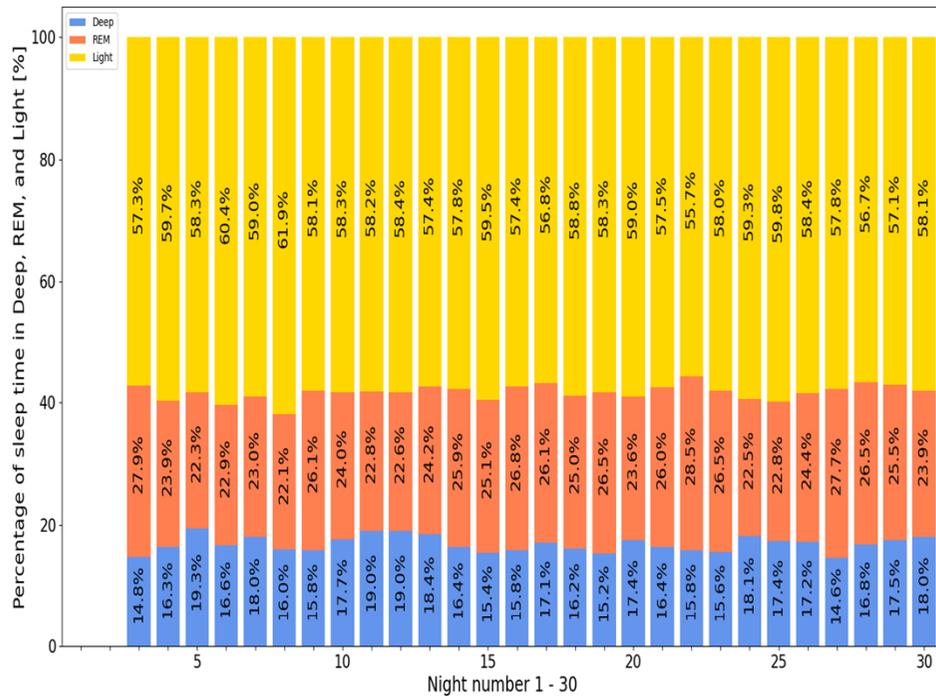


Fig. 2 Most important digital measure for each outcome. Displays descriptions and density plots of the most important digital measure for each outcome. Across all density plots, blue indicates a positive/neutral outcome, while orange indicates a negative outcome. It should be noted that the proposed associations reflect correlation and not causation and should be interpreted accordingly.

Diagnostic du comportement de sommeil



Aucun lien entre l'évaluation subjective de la qualité du sommeil et les résultats objectifs

Figure 1

Journal of Sleep Research
2024; Revision in Review

Sleep Characteristics and Self-Reported Sleep Quality in the Oldest-Old: Results from a Prospective Longitudinal Study

Signification de la reconnaissance des phases de sommeil

R.R., 90 ans, vit seule dans un appartement de 4 pièces.

T1: CA	Blister 16596		30.03.1934
Visum Kontrolle / Freigabe			
Morgens	Anzahl 1	Einheiten	4 4 4 4 4 4 4
Abends	Anzahl 1	Einheiten	3 3 3 3 3 3 3
Nachts	Anzahl 1	Einheiten	2 2 2 2 2 2 2
Zeitpunkt			Mo Di Mi Do Fr Sa So
DORMICUM Filmtabl 15 mg			
Lot1: E00142E1 Exp. 01.04.2027 Lot2: Exp.			
Filmtabletten, oval / länglich, blau, Prägung: Vorderseite ROCHE 15, 12 mm			
Neue Dosierung von 0.75 auf 1 Tablette. Laut Teil mit Bommer i.o. 25.10.23 SYMA			
Nachts			1 1 1 1 1 1 1

Depuis le 25.10.2023, la dose de Dormicum (bleu) a été augmentée de 11,25 à 15 mg (sans communication à la fille qui s'occupe du suivi).
«Cela a conduit à plusieurs incidents. Lorsque RR voulait aller aux toilettes peu de temps après s'être couchée, elle s'y est endormie et est tombée. Cet incident s'est produit à plusieurs reprises. Elle était comme sous l'effet de drogues lorsque je l'ai trouvée après l'alerte de Medicall et que je l'ai ramenée au lit.»

Résultat du capteur de lit Emfit QS : Longue durée de sommeil, mais sommeil paradoxal court (50 min.), ce qui indique une surdose de Dormicum comme cause.

Réduction progressive de la dose de Dormicum à 3,75 mg par jour actuellement.



«Je suis très satisfait de son évolution et je n'ai plus dû intervenir la nuit depuis. ...Comparée à l'époque où elle prenait encore 15 mg, c'est une vraie fontaine de jouvence. Sans ce système, ma mère serait probablement en maison de retraite, car on diagnostiquerait qu'elle ne peut plus être seule la nuit. En réalité, il s'agit simplement du fait que ma mère était mise K.O. par les somnifères.»

Fille U.R., professeure à l'ETH.

Comportement alimentaire et malnutrition



Détecteur de mouvement sur la porte du réfrigérateur
Affichage des ouvertures du réfrigérateur
Corrélation entre le moment de la première ouverture du réfrigérateur le matin et l'apport en protéines

Association between Refrigerator Openings and Protein Intake after Hospitalization for Heart Failure Decompensation:

Protocol for a Prospective Cohort Study

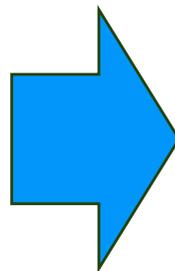
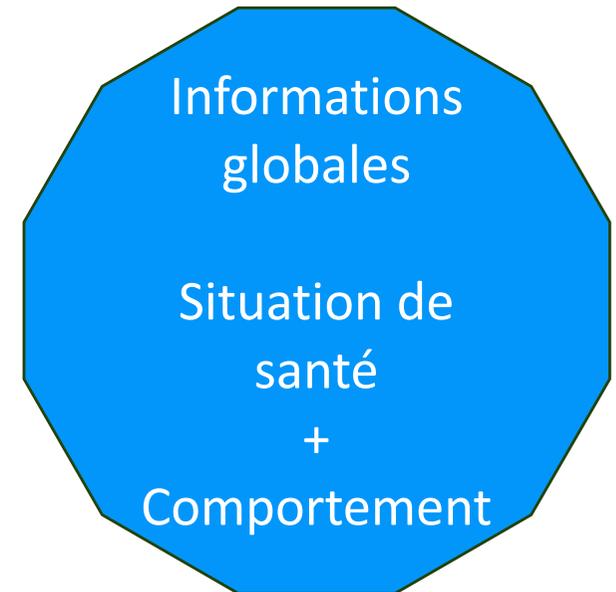
Karin Haas¹, MD; Franziska Scheidegger-Balmer¹; Benjamin Vögeli², MD; Nisha Arenja^{2,3}, MD; Philipp Bulushek⁴, PhD; Hugo Sauer^{5,6}, MD

Manuscript in preparation for Journal Medical Informatics Research 2024

Détecteurs de mouvement intelligemment connectés

- Détection d'urgence
- Détection passive des chutes
- Risque de chute : diminution de l'activité physique, sommeil agité
Indice de développement démence : changement de comportement
- Indices de problèmes psychosociaux : isolement social, dépression
- Diagnostic du sommeil : éviter la prescription inutile de somnifères
- Comportement alimentaire / apport en protéines (hypothèse pour étude en cours)

- Diagnostics suspects :
 - Insuffisance cardiaque / troubles du rythme cardiaque
 - Maladie pulmonaire (bronchite, pneumonie)
 - Aggravation d'une infection COVID
 - Infection urinaire / sepsie
 - Maladies neurologiques (Parkinson)



Optimisation des plans de soins / traitements
Optimisation de la planification des interventions
Utilisation pour la formation et l'éducation continue
Application simple, coût abordable

Indications pour Domo Health avec StrongAge

Passif : Sécurité accrue, permet de détecter les situations d'urgence

Préventif : Détection précoce des problèmes de santé

Connexion : Familles, personnel soignant, médecins généralistes et hôpitaux

Soutien : Allègement de la prise en charge des personnes ayant des déficits cognitifs

Après une hospitalisation dans un état affaibli, postopératoire, en gériatrie aiguë
Éventuellement limité dans le temps, par exemple 3 mois

- Pour une sécurité accrue
- Pour l'évaluation de l'évolution
- Pour déterminer si un maintien à domicile est encore possible

Aperçu pratique : Étude sur l'insuffisance cardiaque soH



Project

Objectifs :

- Calibration du système avec un nombre suffisant de personnes âgées atteintes d'insuffisance cardiaque
- Amélioration des soins médicaux et prévention des réhospitalisations

Durée :

6 mois par patient, début en mars 2024

Patients :

24 personnes âgées (> 70 ans) après hospitalisation pour insuffisance cardiaque décompensée

Données mesurées :

Données des capteurs exclusivement recueillies de manière passive (capteurs environnementaux, capteur de lit)

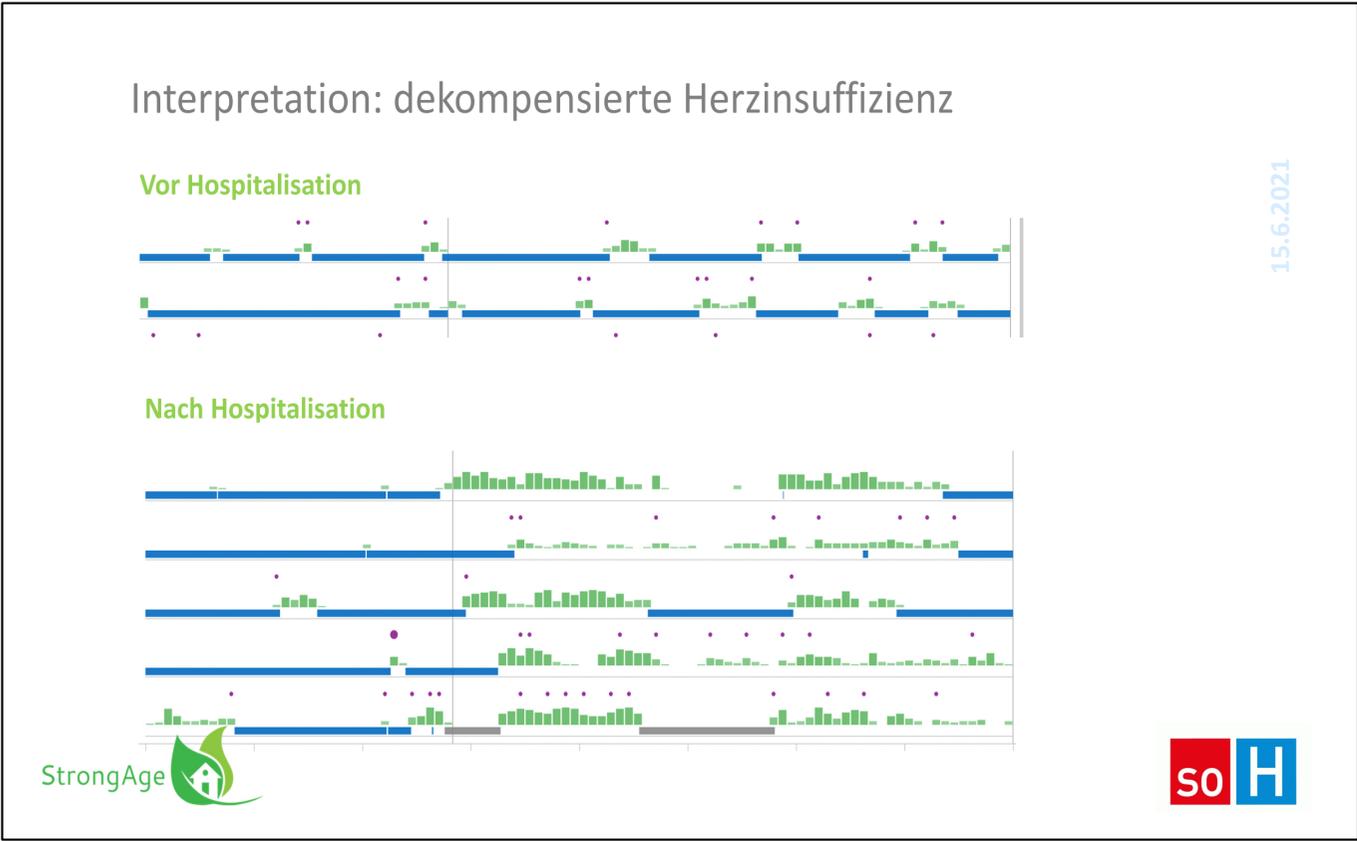


Fondements scientifiques :

Pour les paramètres de mesure suivants, il existe des preuves scientifiques solides pour une détection précoce de la décompensation de l'insuffisance cardiaque :

- Augmentation de la fréquence cardiaque nocturne et de la fréquence respiratoire
- Nombre croissant de visites nocturnes aux toilettes
- Augmentation du temps passé au lit
- Changement de la qualité du sommeil avec une augmentation des mouvements dans le lit
- Diminution de l'activité

Tableau de bord pour la surveillance par un professionnel de la santé

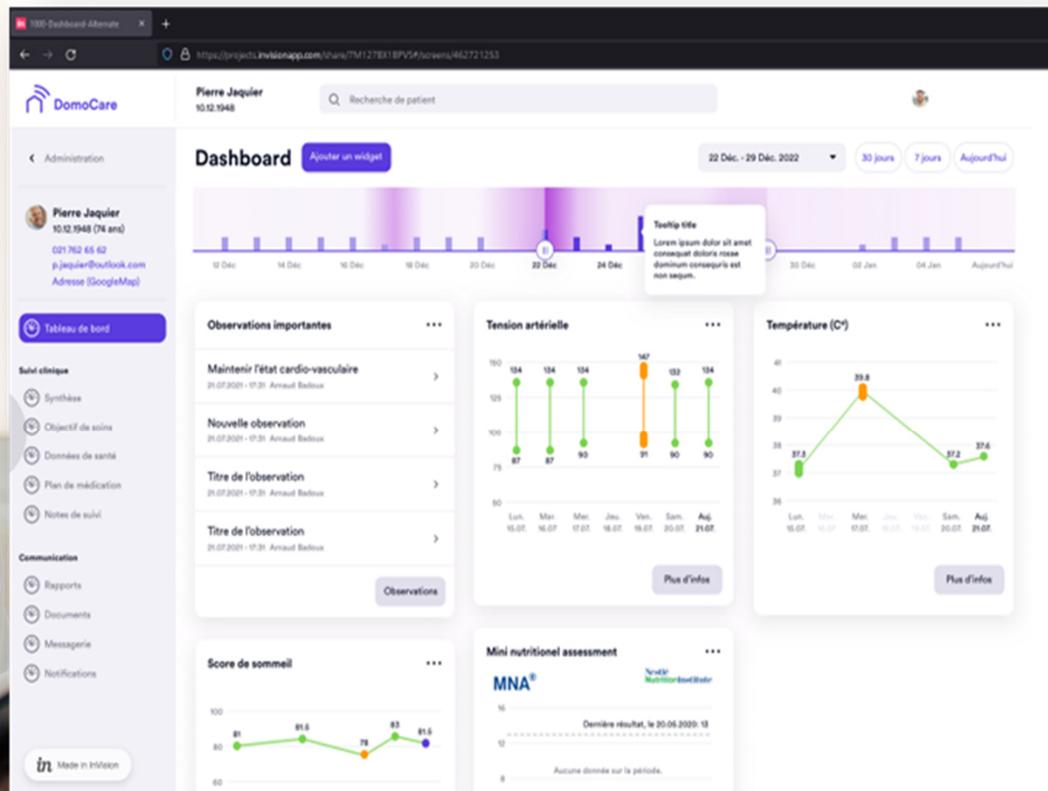


Résultats intermédiaires actuels

- 8 patients inclus dans l'étude sur l'insuffisance cardiaque
- 2 décompensations déjà détectées précocement
- Équipe interprofessionnelle motivée (médecins, infirmiers diplômés)

Application en cours d'évaluation Gestion des sorties en gériatrie aiguë





Données de suivi, alertes de prévention, alarmes
Qualité, compétence, efficacité

Nouvelles possibilités pour le quotidien des soins à domicile

- Planification efficace des ressources (planification quotidienne)
- Suppression des frais de déplacement grâce à la télémédecine
- Qualité des soins : informations supplémentaires pour une intervention préventive
- Offrir la plus grande autonomie possible aux utilisateurs
- Rester à domicile / éviter les admissions en établissement

Plus grand défi de l'application de l'IA dans les soins :

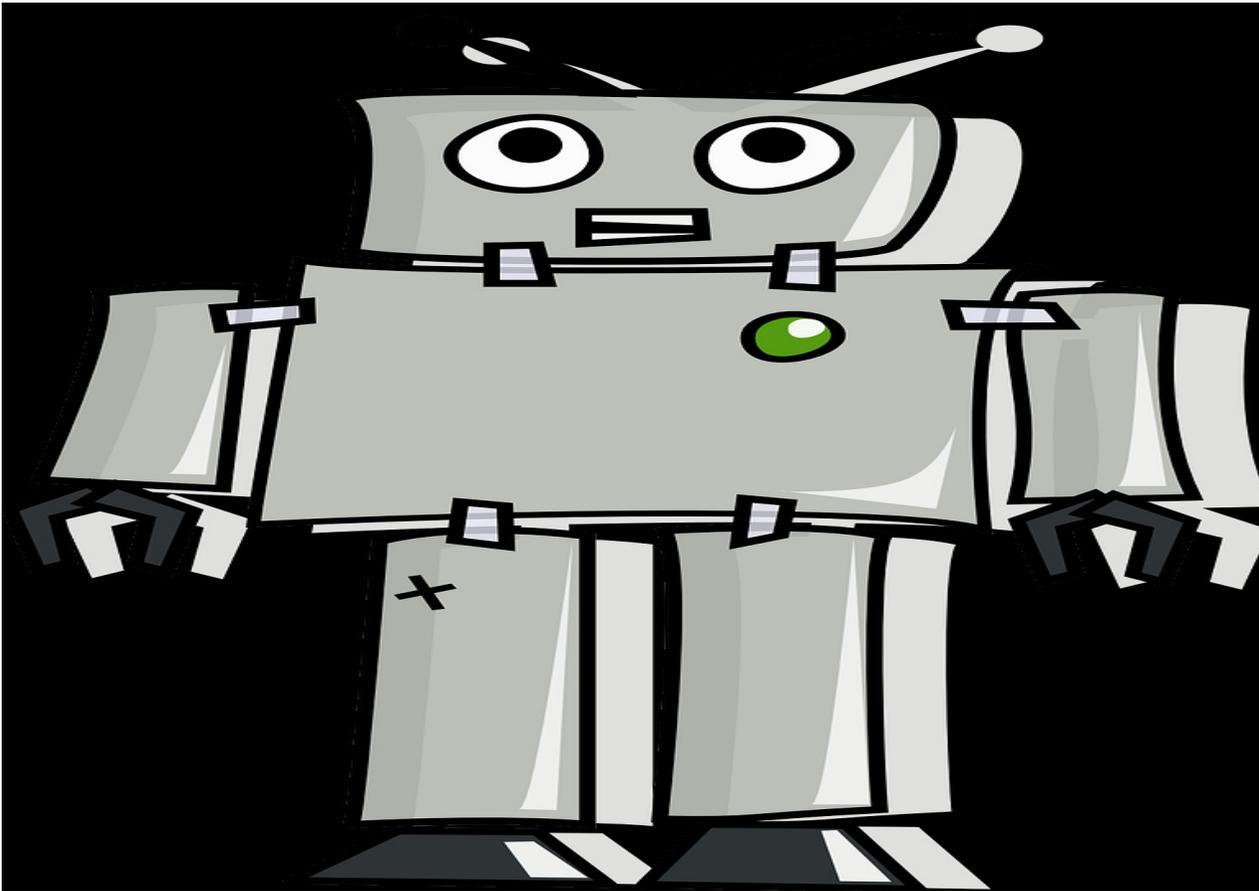
Malgré :

- Amélioration de la qualité des soins
- Augmentation de l'efficacité grâce à l'amélioration des processus de travail
- Réduction de la charge de travail

Absence de :

- Acceptation par les soignants et les patients
- Courage pour l'introduction (réunions au lieu d'action)

Notre recommandation :



Audacieuse, chère
aide et soins à
domicile!