

Environnement digital et santé des populations

MATHIEU JENDLY^a, Pr VALÉRIE SANTSCHI^b, Pr VIKTOR VON WYL^{c,d} et Pr ARNAUD CHIOLERO^{a,e,f,g}

Rev Med Suisse 2024; 20: 808-12 | DOI: 10.53738/REVMED.2024.20.870.808

La santé et le risque de maladies sont déterminés par l'exposition aux environnements physiques, socio-économiques et politiques, et à cela s'est ajouté l'exposition à l'environnement digital. Notre vie digitale a des implications majeures, d'une part, sur la santé des populations et son monitoring et, d'autre part, sur la prévention et les soins. Ainsi, la santé digitale (digital health), qui englobe l'utilisation d'applications de santé, d'appareils connectés, ou d'outils médicaux d'intelligence artificielle, modifie les pratiques médico-soignantes. Bien utilisée, elle pourrait faciliter les soins centrés sur le patient, interprofessionnels et guidés par les données. Cependant, sa mise en œuvre soulève d'importants craintes et enjeux éthiques en lien notamment avec la protection des données, l'équité et la relation thérapeutique.

Digital environment and population health

Health and risk of disease are determined by exposure to the physical, socio-economic, and political environment and to this has been added exposure to the digital environment. Our increasingly digital lives have major implications for people's health and its monitoring, as well as for prevention and care. Digital health, which encompasses the use of health applications, connected devices and artificial intelligence medical tools, is transforming medical and healthcare practices. Used properly, it could facilitate patient-centered, interprofessional and data-driven care. However, its implementation raises major concerns and ethical issues, particularly in relation to privacy, equity, and the therapeutic relationship.

INTRODUCTION

Dans une approche bio-socio-écologique, la santé et le risque de maladies sont déterminés par l'exposition aux environnements physique, socio-économique et politique (tableau 1). À cela s'est ajoutée l'exposition à un environnement digital comme déterminant de la santé des populations. Façonnée par l'activité technologique numérique et par toute forme d'activités digitales, notre vie de plus en plus digitale a des implications majeures, d'une part, sur la santé des populations et son monitoring et, d'autre part, sur la prévention et

les soins (figure 1). Elle soulève les questions de littératie numérique, de protection des données, d'éthique ou d'équité dans l'accès aux services de santé fournis digitalement.¹

Élément émergeant de cet environnement digital, la santé digitale (eHealth) est un vaste champ englobant des catégories telles que la santé mobile (mHealth), les dispositifs portables, ou la télémédecine. Elle tire profit de la digitalisation croissante de notre quotidien, via notamment la miniaturisation des senseurs ouvrant la voie à des collectes de données en continu et en temps réel,² et les développements de l'intelligence artificielle (IA). Elle change – et pourrait améliorer – les pratiques de prévention et de gestion des maladies.

L'objectif dans cet article est d'examiner certaines implications de l'exposition grandissante à un environnement digital sur le monitoring de la santé des populations et sur les soins, et certaines barrières à l'implémentation des outils de santé digitale sur la base notamment de récentes études menées en Suisse.

IMPLICATION SUR LE MONITORING DE LA SANTÉ DES POPULATIONS

La surveillance sanitaire et le monitoring de la santé des populations reposent sur la collecte, l'analyse systématique et l'interprétation des données, dans le but de les diffuser auprès des personnes et autorités responsables de la prévention et du contrôle des maladies. Ce champ évolue avec les avancées en matière de science des données et d'IA,^{3,4} soutenues par

FIG 1 Vie digitale et déterminants de la santé

À l'échelle d'un individu ou d'une population, la santé est déterminée par un ensemble de facteurs qui interagissent entre eux, de manière complexe et dynamique. Ces facteurs sont appelés déterminants de la santé. Ils agissent soit au niveau de l'individu, soit des environnements dans lesquels les individus évoluent. La vie digitale module de plus en plus l'ensemble de ces déterminants.



(Adaptée et modifiée de réf. 17).

^aPopulation Health Laboratory (#PopHealthLab), Université de Fribourg, 1700 Fribourg,

^bInstitut et Haute école de la santé La Source, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale, 1004 Lausanne, ^cInstitute für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Université de Zurich, 8001 Zurich, ^dInstitut für Implementation Science in Health Care, Université de Zurich, 8001 Zurich, ^eObservatoire valaisan de la santé, 1950 Sion, ^fSchool of Population and Global Health, McGill University, Montreal, QC H3A 0G4, Canada, ^gBerner Institut für Hausarztmedizin, Université de Berne, 3012 Berne
mathieu.jendly@unifr.ch | v.santschi@ecolelasource.ch | viktor.vonwyl@uzh.ch
arnaud.chiolero@unifr.ch

TABLEAU 1 Environnement et risque associé pour la santé

La santé et le risque de développer des maladies sont déterminés par l'exposition aux environnements physique, digital, socio-économique et politique.¹

	Environnement physique	Environnement digital	Environnement socio-économique	Environnement politique
Définition	<ul style="list-style-type: none"> Éléments naturels et construits dans l'environnement Climat 	Environnement construit par l'activité technologique numérique, sur internet et par toute autre forme d'activité digitale	Structures et modes de fonctionnement liés 1. Aux activités économiques et systèmes de valeurs associés 2. Aux valeurs sociales des individus ou des groupes	Structures et mode de fonctionnement liés à l'organisation et à l'exercice du pouvoir (lois, règlements, politiques publiques)
Exemples de facteurs pouvant influencer la santé des populations	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'eau, de l'air, du sol Mode de gestion des espaces naturels (forêt, faune, flore) Bâtiments, aménagements urbains, voies de communication 	<ul style="list-style-type: none"> Littératie numérique Accès et équipement aux technologies numériques Lien social Dangers et utilisations problématiques 	<ul style="list-style-type: none"> Éducation, revenu, richesse Nourriture saine accessible (prix, disponibilité) Populations vulnérables (statut socio-économique ou migratoire, nationalité, orientation sexuelle) 	<ul style="list-style-type: none"> Législation sur le tabac et l'alcool Coûts de la formation Systèmes d'assurances sociales Investissements dans la prévention et la promotion de la santé

des données issues notamment des prestataires de soins dont l'accessibilité et le volume ont fortement augmenté.⁵ Ainsi, l'activité hospitalière et ambulatoire génère une quantité considérable de données médico-administratives et épidémiologiques, de plus en plus accessibles et potentiellement utiles pour la surveillance sanitaire.⁶

Parallèlement, de plus en plus de données proviennent directement des patients via des outils connectés et des applications de santé. En 2022, 51% des personnes en Suisse avaient la possibilité de suivre leur nombre de pas et 28% utilisaient quotidiennement des outils digitaux à des fins de santé.⁷ De nombreux patients atteints de maladies chroniques utilisent ces outils. Par exemple, dans un collectif de patients avec diabète en Valais, nous avons observé que 44% utilisaient des outils de santé connectés (traqueur d'activités, balance connectée ou glucomètre connecté) et que 43% utilisaient des applications de santé.⁸ Dans une cohorte de patients avec sclérose en plaques en Suisse, près de 8/10 utilisaient au moins une fois par semaine des smartphones, des applications pour mobiles et tablettes, l'internet en général, ainsi que des applications de messagerie électronique; 1/10 représentait des utilisateurs plus assidus et 1/10 l'était moins.⁹

Ces nouvelles données pourraient permettre, d'une part, de renforcer la surveillance sanitaire de la population, et, d'autre part, d'améliorer le suivi de patients au niveau individuel. Toutefois, davantage de données ne garantissent pas nécessairement une augmentation correspondante des informations utiles pour la prise de décision en santé publique ou en clinique. Ainsi, la qualité de ces données est souvent problématique car elles ne sont pas collectées de manière standardisée et proviennent de populations aux contours mal définis.⁶ En utilisant les données des prestataires de soins (hôpitaux, médecins installés, pharmaciens), on se limite aux cas diagnostiqués et pris en charge par ces prestataires, mais sans informations relatives aux cas non diagnostiqués, ce qui conduit à des biais de surveillance.¹⁰ À cela s'ajoutent les problèmes, d'une part, d'interopérabilité qui peut fortement limiter la comparabilité des données entre différentes institutions et, d'autre part, de protection des données et des droits à les exploiter et diffuser. Ces éléments sont des facteurs très limitants actuellement dans l'emploi de ces données au-delà de leur usage primaire.

IMPLICATION ET BARRIÈRES À LA DIGITALISATION DANS LES SOINS

Les implications des technologies digitales pour les soins sont multiples et il est impossible ici d'en faire une revue exhaustive.

Si l'on demande à ChatGPT ce qu'il en pense (**encadré 1**), le potentiel des technologies digitales semble considérable au vu de la diversité des services proposés par la santé digitale. L'IA est ainsi de plus en plus présente en clinique, par exemple, pour analyser des électrocardiogrammes¹¹ ou des images radiologiques.¹² Les «Large Language Models» (LLM), une sous-catégorie de l'IA à laquelle appartient ChatGPT, ont ouvert d'autres possibilités dans le contexte clinique et pour le soutien administratif, par exemple, pour la rédaction de courriers comme les lettres de sortie, sans éluder qu'un tel emploi pose des problèmes potentiellement majeurs de perte de confidentialité et de propriété des données. On peut enfin évoquer l'emploi des technologies digitales pour renforcer l'implication du patient dans sa prise en charge.

Toutefois, l'enthousiasme pour ces outils ne doit pas nous aveugler sur le fait que leur implémentation soulève encore beaucoup de questions et de difficultés. Il faut apprivoiser ces outils alors qu'il y a de nombreuses barrières à la digitalisation, qu'elles soient structurelles et organisationnelles, au niveau des professionnels de la santé ou des patients.

Encadré 1. Question à ChatGPT

«Explique-moi les domaines d'application de la santé digitale en termes d'applications de santé, d'objets connectés, de télémédecine et d'autonomisation du patient.»

«La santé digitale englobe plusieurs domaines d'application essentiels:

- 1. Les applications de santé:** les applications mobiles et web dédiées à la santé permettent aux utilisateurs de surveiller leur condition physique, de suivre leur alimentation, de gérer leurs médicaments, de mesurer leur activité physique, et d'accéder à des informations médicales précises. Ces applications aident les individus à maintenir un mode de vie sain.

2. **Les objets connectés**: les dispositifs connectés tels que les montres intelligentes, les tensiomètres, les glucomètres et les balances, collectent des données physiologiques en temps réel. Ces données sont ensuite transmises à des applications ou à des plateformes en ligne, offrant aux utilisateurs un suivi continu de leur santé et de leur bien-être.

3. **La télémédecine**: la télémédecine permet aux patients de consulter des professionnels de la santé à distance, généralement via des consultations vidéo ou des applications spécialisées. Cela facilite l'accès aux soins médicaux, en particulier pour les personnes vivant dans des régions éloignées ou ayant des besoins de suivi régulier.

4. **L'autonomisation du patient**: la santé digitale donne aux individus un rôle actif dans leur propre santé. Ils peuvent accéder à des informations médicales, surveiller leur condition, participer aux décisions de traitement et communiquer plus efficacement avec les professionnels de la santé.

Ces domaines d'application de la santé digitale contribuent à améliorer la gestion de la santé personnelle, à rendre les soins de santé plus accessibles et à encourager une plus grande implication des patients dans leur bien-être.»

Barrières structurelles et organisationnelles

On peut, par exemple, évoquer le manque d'intégration des outils de santé digitale. En effet, la grande majorité des outils utilisés par les patients ne s'intègrent pas aux systèmes d'informations sanitaires, par exemple via les dossiers médicaux électroniques.¹³ Alors que l'un des objectifs de la digitalisation est de faciliter le partage entre patients et professionnels de la santé, cette absence d'intégration implique que ce qui est fait par l'un est souvent inaperçu par l'autre. Cela empêche aussi l'exploitation de ces données au-delà de leur usage primaire. On peut aussi évoquer que ces technologies ont des coûts et que se pose la question de leur financement. Un problème majeur est que nous manquons d'évidence pour évaluer leur utilité et leur balance bénéfices-risques. En effet, les outils de monitoring, de diagnostic et les IA médicales ne font pas systématiquement l'objet d'évaluation, par exemple dans le cadre d'essais cliniques évaluant leur efficacité et sécurité, par analogie avec ce que l'on fait pour les médicaments. D'autres facteurs limitants sont les problèmes en lien avec la protection et le partage des données, et la qualité de ces dernières. Il y a des problèmes qui sont loin d'être résolus en lien avec la propriété, la sécurité et la confidentialité des données.

Barrière au niveau des professionnels de la santé

Les professionnels de la santé jouent un rôle clé dans l'adoption de nouvelles technologies. Or, nombreux sont ceux qui ne les maîtrisent pas, ce qui limite leur implémentation. Un autre frein est la préoccupation que ces technologies augmentent, du moins initialement, la charge de travail administratif. Certains professionnels de la santé craignent également qu'elles ne déshumanisent les soins et nuisent à la relation avec le patient.¹³ Cependant, s'ils sont bien

conçus, ces outils pourraient permettre aux médecins de consacrer plus de temps à leurs patients, par exemple en les soulageant de tâches administratives. Les patients semblent d'ailleurs moins réticents à l'adoption de ces technologies que ne le croient les professionnels de la santé. Dans une étude réalisée en Suisse pour évaluer l'emploi de capteurs de mouvements à domicile, les personnes âgées et leurs proches étaient plus enthousiastes que les soignants quant à ce que ces technologies pouvaient apporter.¹⁴ Une étude réalisée en Allemagne a indiqué que plus de la moitié des patients considéraient l'IA comme positive, voire très positive, alors qu'ils étaient moins de 5% à la juger négative, voire très négative.¹⁵

Barrière au niveau des patients

Les aspects techniques tels que la difficulté d'utilisation ou la peur de la technologie sont des obstacles fréquemment cités, tout comme une faible littératie numérique, un âge avancé, un manque d'intérêt ou les troubles cognitifs. Un accès limité à ces technologies en raison du coût constitue aussi certainement un obstacle à leur adoption,¹³ mettant en exergue la question de l'équité dans l'accès aux soins qui pourrait être péjorée par les nouvelles technologies. Cela crée un paradoxe car les personnes âgées ou celles ayant un statut socio-économique plus bas ont moins recours aux technologies de la santé, bien qu'elles aient des besoins de soins plus importants (**encadré 2**). En Suisse, l'âge et le niveau de formation sont aussi des prédicteurs importants de l'utilisation des technologies de santé dans la population générale⁷ ou auprès des patients atteints de maladies chroniques (**figure 2**).⁹ Les politiques de promotion de la santé digitale doivent tenir compte de cette fracture socio-économique dans la santé digitale.¹⁶

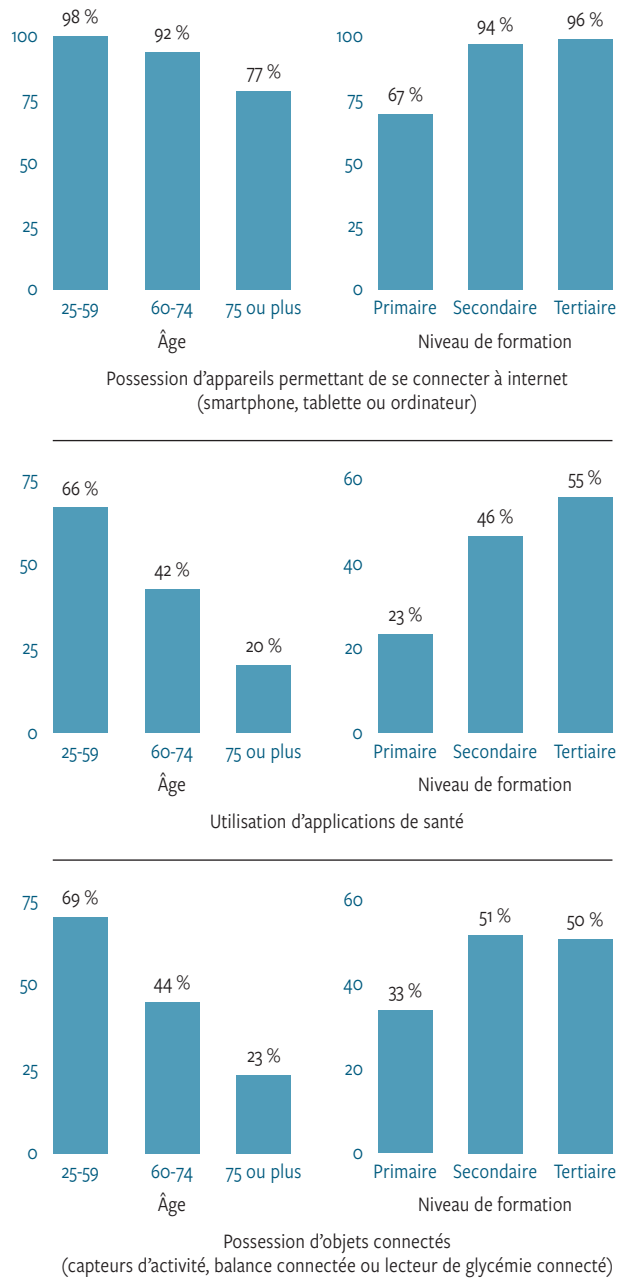
Encadré 2. Loi inverse des soins et fracture numérique

La loi inverse des soins (inverse care law) souligne que «la disponibilité de soins médicaux de qualité est inversement proportionnelle aux besoins de la population desservie». Elle décrit le paradoxe selon lequel les individus ayant le plus grand besoin de soins médicaux sont fréquemment ceux qui en reçoivent le moins. Cette situation découle en partie de l'accès limité aux prestataires de soins et à la prévention, perpétuant ainsi un cycle d'inégalités en matière de santé.¹⁸ La fracture numérique (digital divide), qui désigne les inégalités dans l'accès aux technologies de l'information et de la communication, est une confirmation de cette loi.¹⁹ En effet, un âge avancé et un statut socio-économique modeste sont associés à un risque augmenté de maladies et une plus faible utilisation des outils de santé digitaux, comme le prédit la loi inverse des soins.

CONCLUSION

Les transformations induites par l'environnement digital sur la santé des populations et son monitoring ainsi que sur les soins sont considérables. L'essor de la santé digitale ouvre de nouvelles perspectives pour la prévention et la

FIG 2

Profil de santé digitale des patients
avec diabèteEn fonction de l'âge et du niveau de formation, dans une cohorte en Valais (n = 398).⁸

gestion des maladies ainsi que pour la surveillance sanitaire. Le futur de la santé publique et des soins sera de plus en plus digital. Néanmoins, pour que les bénéfices potentiels se réalisent, il nous faut plus de preuves quant à l'utilité, la fiabilité et la sécurité des outils de santé digitale, renforcer leur intégration dans des systèmes d'information sanitaire et former les professionnels de santé à leur emploi. Les problèmes encore majeurs en lien avec la propriété, la sécurité et la confidentialité des données ainsi que les questions d'équité et d'accès aux technologies doivent aussi être adressés avec attention.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

ORCID ID:

M. Jendly: <https://orcid.org/0009-0004-9738-7551>

V. Santschi: <https://orcid.org/0000-0002-4452-8857>

V. von Wyl: <https://orcid.org/0000-0002-8754-9797>

A. Chiolero: <https://orcid.org/0000-0002-5544-8510>

IMPLICATIONS PRATIQUES

- La digitalisation croissante de notre environnement et l'utilisation des nouvelles technologies ont des impacts sur la santé des populations et son monitoring.
- Les outils de santé digitale pourraient permettre une meilleure gestion des maladies mais il faut évaluer leur efficacité, leur fiabilité et leur sécurité.
- Les professionnels de la santé devraient être formés aux nouvelles technologies de santé digitale afin d'en tirer le meilleur parti et d'apprécier leur potentiel impact et leurs limites sur la pratique médicale.
- Les problèmes encore majeurs en lien avec la propriété, la sécurité et la confidentialité des données ainsi que les questions d'équité et d'accès aux technologies doivent être adressées avec attention.

1 François M, Sansonnens J, Favre F, et al. La santé de la population en Valais 2020 [En ligne]. Décembre 2020. Disponible sur : www.ovs.ch/media/5647/rapport_la-sant%C3%A9-de-la-population-en-valais-2020.pdf

2 Ferguson T, Olds T, Curtis R, et al. Effectiveness of wearable activity trackers to increase physical activity and improve health: a systematic review of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet Digit Health*. 2022 Aug;4(8):e615-26.

3 Chiolero A, Buckeridge D. Glossary for public health surveillance in the age of

data science. *J Epidemiol Community Health*. 2020 Jun;74(7):612-6.

4 Food and Drug Administration. What is Digital Health? [En ligne]. (Consulté le 14 mai 2023). 2020. Disponible sur : www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/what-digital-health

5 Taylor P. Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2020, with forecasts from 2021 to 2025. *statista.com* [En ligne]. (Consulté le 25 juin 2023). 2022. Disponible sur : www.statista.com/

[statistics/871513/worldwide-data-created/#:~:text=The%20total%20amount%20of%20data,replicated%20reached%20a%20new%20high.](https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/#:~:text=The%20total%20amount%20of%20data,replicated%20reached%20a%20new%20high.) (2022, accédé le 25.06.2023)

6 Chiolero A, Buckeridge D, Cullati S. Renforcer la culture de la surveillance sanitaire et du monitoring de la santé des populations. *Rev Medi Suisse*. 2021 Mar 17;17(730):534-7.

7 Sternberg J. A Swiss digital healthcare system: What the population thinks. *digitalswitzerland* [En ligne]. (Consulté le 19 juillet 2023). 14 décembre 2022.

Disponible sur : digitalswitzerland.com/digital-health-study/

8 Jendly M, Santschi V, Tancredi S, et al. eHealth profile of patients with diabetes. *Front Public Health*. 2023 Aug 16;11:1240879.

9 Nittas V, Zecca C, Kamm CP, et al. Digital health for chronic disease management: An exploratory method to investigating technology adoption potential. *PLoS One*. 2023 Apr 13;18(4):e0284477.

10 *Tancredi S, Cullati S, Chiolero A. Biais de surveillance : quand les apparences

- sont trompeuses. Rev Med Suisse. 2022 Jul 13;18:1412-5.
- 11 Al-Zaiti SS, Martin-Gil C, Zègre-Hemsey JK, et al. Machine learning for ECG diagnosis and risk stratification of occlusion myocardial infarction. Nat Med. 2023 Jul;29(7):1804-13.
- 12 Rajpurkar P, Lungren MP. The Current and Future State of AI Interpretation of Medical Images. N Engl J Med. 2023 May 25;388(21):1981-90.
- 13 Whitelaw S, Pellegrini DM, Mamas MA, Cowie M, Van Spall HGC. Barriers and facilitators of the uptake of digital health technology in cardiovascular care: a systematic scoping review. Eur Heart J Digit Health. 2021 Feb 4;2(1):62-74.
- 14 Pais B, Bulushek P, DuPasquier G, et al. Evaluation of 1-Year in-Home Monitoring Technology by Home-Dwelling Older Adults, Family Caregivers, and Nurses. Front Public Health. 2020 Oct 2;8:518957.
- 15 Fritsch SJ, Blankenheim A, Wahl A, et al. Attitudes and perception of artificial intelligence in healthcare: A cross-sectional survey among patients. Digit Health. 2022 Aug 8;8:205520762211167.
- 16 Van Kessel R, Hrzic R, O'Nuallain E, et al. Digital Health Paradox: International Policy Perspectives to Address Increased Health Inequalities for People Living With Disabilities. J Med Internet Res. 2022 Feb 22;24(2):e33819.
- 17 Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health [En ligne]. Septembre 1991. Disponible sur : core.ac.uk/download/pdf/6472456.pdf
- 18 *Hart JT. The inverse care law. Lancet. 1971 Feb 27;1(7696):405-12. DOI: 10.1016/S0140-6736(71)92410-X.
- 19 Lythreitis S, Singh SK, El-Kassar AN. The digital divide: A review and future research agenda. Technol Forecast Soc Change. 2022;175:121359.

* à lire