



HAL
open science

Effet de l'utilisation des applications mobiles en santé chez les patients en soins primaires : revue de la littérature

Marion Bretonnière

► **To cite this version:**

Marion Bretonnière. Effet de l'utilisation des applications mobiles en santé chez les patients en soins primaires : revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03824518

HAL Id: dumas-03824518

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03824518v1>

Submitted on 21 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE CÔTE D'AZUR

ANNEE 2021



THESE D'EXERCICE DE MEDECINE

Pour l'obtention du diplôme d'État de Docteur en Médecine

**EFFET DE L'UTILISATION DES APPLICATIONS MOBILES EN
SANTÉ CHEZ LES PATIENTS EN SOINS PRIMAIRES : REVUE DE LA
LITTÉRATURE**

Présentée et soutenue le 23 septembre 2021,

A la faculté de Médecine de Nice

Par **Marion BRETONNIERE**

Née le 14 février 1994, à Saint-Herblain (44)

MEMBRES DU JURY

Président :

Monsieur le Professeur Pascal STACCINI

Assesseur :

Monsieur le Docteur Fabrice GASPERINI

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur David DARMON



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen

Pr. BAQUÉ Patrick

Vice-doyens

Pédagogie

Pr. ALUNNI Véronique

Recherche

Pr. DELLAMONICA Jean

Etudiants

M. JOUAN Robin

Chargé de mission projet Campus

Pr. PAQUIS Philippe

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

M. RAMPAL Patrick

M. BENCHIMOL Daniel



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénérologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Georges	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	GUÉRIN Olivier	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	LEVRAUT Jacques	Médecine d'urgence (48.05)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BERTHET Jean-Philippe	Chirurgie Thoracique (51-03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
Mme	ESTRAN-POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (44-02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mme	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	ORBAN Jean-Christophe	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (48.01)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
Mme	SEITZ-POLSKI barbara	Immunologie (47.03)
M.	VANBIERVLIEET Geoffroy	Gastro-entérologie (52.01)



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	CAMUZARD Olivier	Chirurgie Plastique (50-04)
Mme	CONTENTI-LIPRANDI Julie	Médecine d'urgence (48-04)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	LOTTE Romain	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière (45.01)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
M.	MASSALOU Damien	Chirurgie Viscérale (52-02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
M.	MONTAUDIE Henri	Dermatologie (50.03)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M.	SAVOLDELLI Charles	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03)
M.	SQUARA Fabien	Cardiologie (51.02)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	THUMMLER Susanne	Pédopsychiatrie (49-04)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)
M.	TRAN Antoine	Pédiatrie (54.01)



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

Mme GROS Auriane Orthophonie (69)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)
M. SICARD Antoine Néphrologie (52-03)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale (53.03)
Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale (53.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CASTA Céline Médecine Générale (53.03)
M. GASPERINI Fabrice Médecine Générale (53.03)
M. HOGU Nicolas Médecine Générale (53.03)



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

Constitution du jury en qualité de 4ème membre

Professeurs Honoraires

M. AMIEL Jean	M. GÉRARD Jean-Pierre
M. ALBERTINI Marc	M. GIBELIN Pierre
M. BALAS Daniel	M. GILLET Jean-Yves
M. BATT Michel	M. GRELLIER Patrick
M. BLAIVE Bruno	M. GRIMAUD Dominique
M. BOQUET Patrice	M. HOFLIGER Philippe
M. BOURGEON André	M. JOURDAN Jacques
M. BOUTTÉ Patrick	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LAZDUNSKI Michel
Mme BUSSIERE Françoise	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. CAMOUS Jean-Pierre	M. LE FICHOUX Yves
M. CANIVET Bertrand	Mme LEBRETON Elisabeth
M. CASSUTO Jill-patrice	M. MARIANI Roger
M. CHATEL Marcel	M. MASSEYEFF René
M. COUSSEMENT Alain	M. MATTEI Mathieu
Mme CRENESSE Dominique	M. MOUIEL Jean
M. DARCOURT Guy	Mme MYQUEL Martine
M. DELLAMONICA Pierre	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DELMONT Jean	M. PRINGUEY Dominique
M. DEMARD François	M. SANTINI Joseph
M. DESNUELLE Claude	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DOLISI Claude	M. SCHNEIDER Maurice
Mme EULLER-ZIEGLER Liana	M. THYSS Antoine
M. FENICHEL Patrick	M. TOUBOL Jacques
M. FUZIBET Jean-Gabriel	M. TRAN Dinh Khiem
M. FRANCO Alain	M. VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. FREYCHET Pierre	
M. GASTAUD Pierre	

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques	M. GIUDICELLI Jean
M. BASTERIS Bernard	M. MAGNÉ Jacques
M. BENOLIEL José	Mme MEMRAN Nadine
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie	M. MENGUAL Raymond
Mme DONZEAU Michèle	M. PHILIP Patrick
M. EMILIOZZI Roméo	M. POIRÉE Jean-Claude
M. FRANKEN Philippe	Mme ROURE Marie-Claire
M. GASTAUD Marcel	



Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M.	BERTRAND François	Médecine Interne
M.	BROCKER Patrice	Médecine Interne Option Gériatrie
M.	CHEVALLIER Daniel	Urologie
Mme	FOURNIER-MEHOUAS Manuella	Médecine Physique et Réadaptation
M.	JAMBOU Patrick	Coordination prélèvements d'organes
M.	LEBOEUF Mathieu	gynécologie- obstétrique
Mme	NADEAU Geneviève	uro-gynécologie
M.	ODIN Guillaume	Chirurgie maxilo-faciale
M.	PEYRADE Frédéric	Onco-Hématologie
M.	PICCARD Bertrand	Psychiatrie
M.	QUARANTA Jean-François	Santé Publique

Liste des abréviations

ALD : Affection Longue Durée
 AI : Achats intégrés
 App : Application
 BS : Bilan sanguin
 CAT : COPD Assessment Test
 CRQ : Chronic Respiratory Disease Questionnaire
 DES-SF : Diabetes-related self-efficacy
 DQOL : Diabetes Quality of Life
 ECR : Essai Contrôlé Randomisé
 EEE : Étude Epidémiologique Évaluative
 EInR : Étude Interventionnelle non Randomisée
 EORT-QLQ-30 : European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire
 ePCCAr : Échelle de Pleine Conscience Cognitive et Affective révisée
 FFMQ : Five Factor Mindfulness Questionnaire
 FSI : Fatigue Symptom Inventory
 GAD-2 : Generalized Anxiety Disorder 2-item
 GHQ-28 : General Health Questionnaire 28-item
 HAS : Haute Autorité de Santé
 HbA1c : Hémoglobine glyquée
 ICI-LUTsqol : ICIQ Lower Urinary Tract Symptoms Quality of Life
 ICIQ-UI : International Consultation on Incontinence Modular Questionnaire Urinary Incontinence Short Form
 IMC : Indice de Masse Corporelle
 JCR : Journal Citation Reports
 MBI : Maslach Burnout Inventory
 MCI : Mesure du Comportement Innovant
 mHealth : Mobile Health
 MM : Morbi-mortalité
 PGI-I : Patient's Global Impression of Improvement
 PSS : Perceveid Stress Scale
 QoL : Quality of life (qualité de vie)
 SCS-SF : Self-Compassion Survey Short-Form
 SDSCA : Summary of Diabetes Self-Care Activities
 SF-12 : Short-Forme Health Survey 12-item
 SWLS : Satisfaction With Life Scale
 TAS : Tension Artérielle Systolique
 WRS : Wagnild Resilience Scale

Sommaire

INTRODUCTION.....	11
MATERIEL ET METHODE.....	13
RESULTATS.....	15
DISCUSSIONS.....	21
REFERENCES.....	26
ANNEXES.....	35
RESUME.....	42

Introduction

Contexte

En pleine expansion depuis l'apparition du smartphone et des stores (magasin en ligne d'applications) en 2008, la santé mobile ou Mobile Health est un enjeu central de la e-santé ainsi que dans l'avenir de la médecine moderne. Fort d'une population toujours plus connectée avec 93% des ménages français possédant un téléphone portable et 42% une tablette tactile (1), le défi de la santé de demain doit s'adapter à la révolution numérique de notre société. Selon l'Insee en 2018, 42% des utilisateurs d'Internet avaient recherché des informations liées à la santé au cours des trois derniers mois (2). Le téléphone devient un outil privilégié d'accès à Internet avec 88,7% d'usage régulier, dont 89% du temps accordé à l'utilisation des applications (3). Plus de 100 000 applications ont été consacrées à la santé et au bien-être en France en 2018, soit un doublement depuis 2013 (4).

En parallèle de ce déploiement informatique, l'accès aux soins primaires des Français se complexifie avec une difficulté accrue de recours aux médecins généralistes et ce en particulier dans les communes rurales (5). En raison d'un décalage croissant entre l'offre et la demande de soins, l'accessibilité aux praticiens de soins primaires a diminué de 3,3% entre 2015 et 2018 (6).

Par ailleurs, la progression des maladies chroniques accentue cette problématique en plus de représenter une transition épidémiologique. Pour les personnes affiliées au régime général en 2019, l'Assurance Maladie relevait 11,4 millions de patients bénéficiant d'une ALD soit 18% des assurés (7) aux rangs desquels venaient - dans les dix premières pathologies les plus déclarées - les maladies cardio-vasculaires et leurs facteurs de risque (dont le diabète) en écrasante majorité, les tumeurs du sein et de la prostate et les épisodes dépressifs (8). Ce sont 2,8 millions de français de plus en 10 ans, où les ALD concernaient alors une personne sur sept (9). Le recensement d'ALD mésestimant le nombre de malades chroniques - que certaines études mesurent jusqu'à 28 millions de personnes - par son absence d'exhaustivité et sa classification des pathologies par étiologie (10), l'observation de ces données nous informe néanmoins de la progression toujours plus importante des pathologies chroniques et donc de la nécessité d'adaptation de l'offre de soin à la demande. Par ailleurs, l'inscription en ALD fait fi de la qualité de vie du patient, car elle ne prend pas en compte les conséquences psychosociales et professionnelles de ces maladies et leur retentissement sur le quotidien des patients (11).

Outre leur morbi-mortalité importante, le coût financier et sociétal des maladies chroniques est majeur. En 2017, la cartographie médicalisée des dépenses en santé de la sécurité sociale

rapportait une dépense de 61,7 milliards d'euros pour la prise en charge des seules pathologies sus-citées (12). L'inobservance représente elle aussi une dépense non négligeable, le coût évitable des complications étant estimé à plus de 9 milliards d'euros par an (13). L'ensemble des patients bénéficiant d'une ALD hors maternité représente à lui seul près de 61% des dépenses de santé annuelles (12,14). L'enjeu financier reste donc une priorité gouvernementale dans un objectif de pérennisation du système d'Assurance Maladie. La santé mobile représente une potentielle solution à la fois pour son rôle positif sur l'état de santé individuel (15) mais également pour son bénéfice économique (16-18).

L'investissement financier du secteur privé dans des projets de e-santé a triplé en deux ans avec une estimation faite de 3,5 milliards d'euros sur le seul sol français en 2020 (19). L'État français s'engage également dans une modernisation du système de santé avec la loi du même nom en 2016 (20), le plan « e-santé 2020 » (21) ainsi que le souhait d'une transition numérique proposée lors de la campagne du dernier Président élu (22). Le Conseil National de l'Ordre des Médecins, favorable à ce développement, indiquait en 2015 percevoir la e-santé et la santé mobile comme un « ensemble de moyens permettant d'améliorer l'accès aux soins, la qualité de la prise en charge, [et] l'autonomie des patients » (23). Parmi les utilisateurs, l'accroissement de la santé mobile est, malgré certaines craintes (24), reçu favorablement pour sa capacité à améliorer leur prise en charge. Une majorité souhaite être informée et conseillée par leur médecin dans le téléchargement de ces applications (25).

Perçus comme une des solutions de demain pour la prise en charge des maladies – en particulier chroniques (26) – mais également comme pouvant jouer un rôle préventif dans l'apparition des maladies (27, 28), les dispositifs mHealth se doivent d'apporter une pertinence médicale. A ce jour cependant, il n'existe pas à notre connaissance de synthèse littéraire attestant de l'effet scientifique clinique des applications mobiles en santé dans le domaine des soins primaires et ce sans discrimination de discipline médicale.

Objectifs

L'objectif principal de ce travail est de décrire les études portant sur des applications mobiles en santé qui ont mesuré un effet sur la morbi-mortalité et/ou de la qualité de vie du patient en soins primaires.

L'objectif secondaire est d'évaluer la qualité de celles qui ont démontré un bénéfice clinique d'utilisation.

Matériel et méthode

Identification et sélection des études

Toutes les études évaluant l'effet, en termes de morbi-mortalité et/ou qualité de vie, de l'utilisation d'une application mobile par le patient en soins primaires ont été incluses dans cette revue. La rédaction de ce rapport s'est faite en tenant compte des recommandations PRISMA (29). Ce travail de recherche s'intègre au projet d'aide à la prescription individualisée d'applications et objets mobiles en santé ApiApps (référence projet ANR-17-CE19-0027).

Une première recherche d'identification des études a été effectuée dans la base de données Medline. L'équation de recherche « app* AND patient* [MeSH Terms] » a été retenue (30). Une seconde recherche a été effectuée à partir de la catégorie Forme et Santé de l'App Store. Le nom des 20 premières applications des deux classements « Apps gratuites » puis « Apps payantes » a été recherché de façon ciblée dans la base de données Medline via l'équation de recherche « app* AND nom de l'application* ». La base de recherche PubMed a été interrogée le 10 juin 2021 pour la dernière fois. Aucune restriction de langue ni de date n'a été appliquée. Les résultats de la recherche ont ensuite été examinés manuellement par titre d'étude, résumé et texte intégral sur la base des critères d'inclusion et d'exclusion.

Les études ont été incluses si elles examinaient l'effet d'une application mobile en termes de morbi-mortalité et/ou de qualité de vie des patients, si elles s'appliquaient aux soins primaires et si elles fournissaient une analyse quantitative des données étudiées.

Après éviction des doublons, ont été exclus de ce travail les études portant sur les soins secondaires ou tertiaires, les protocoles, celles ne portant pas sur des applications pour smartphone (par exemple les applications Web uniquement), les articles concernant des applications n'étant pas *a minima* anglophones ou francophones, les articles traitant d'applications n'ayant pas été recensées sur un store, les études portant sur la médecine vétérinaire ou l'odontologie ainsi que les études portant sur la formation des étudiants.

La sélection des études de la première recherche puis l'extraction des données ont été réalisées par deux auteurs de façon indépendante (CR et MB). La deuxième sélection et l'extraction des données en lien avec cette recherche ont été réalisées par un seul auteur (MB).

Extraction des données

Pour cette revue de littérature, les données extraites relatives aux études sont : auteurs, date de l'étude, type de l'étude, conception de l'étude, nom de l'application étudiée et son domaine,

critères d'inclusion et d'exclusion, taille des effectifs, méthodologie, durée de l'intervention, mesure des critères cliniques, type d'analyse et résultats.

Les risques de biais ont été évalués à l'aide de l'outil de collaboration Cochrane RoB 2 version 2019 pour les études randomisées.

Les revues de la littérature et méta-analyses recensées ont été analysées pour extraire les études intéressant nos critères. Cependant, certains articles portant sur des études de morbi-mortalité et qualité de vie ont été exclus du fait de l'absence de recensement sur un store des applications reliées, selon nos critères d'exclusion.

Les études de morbi-mortalité retenues devaient porter sur la recherche d'effets cliniques ou paracliniques (pour la morbidité uniquement). Les études de qualité de vie retenues devaient se baser sur des questionnaires qualité de vie ou sur des critères de bien-être, deux notions relativement liées.

Pour chaque application recensée, des données supplémentaires ont été recherchées à savoir : nom du store où elles peuvent être téléchargées, tarif, langue, marquage CE.

Résultats

Description des études

Le diagramme de sélection des études est présenté en **figure 1**.

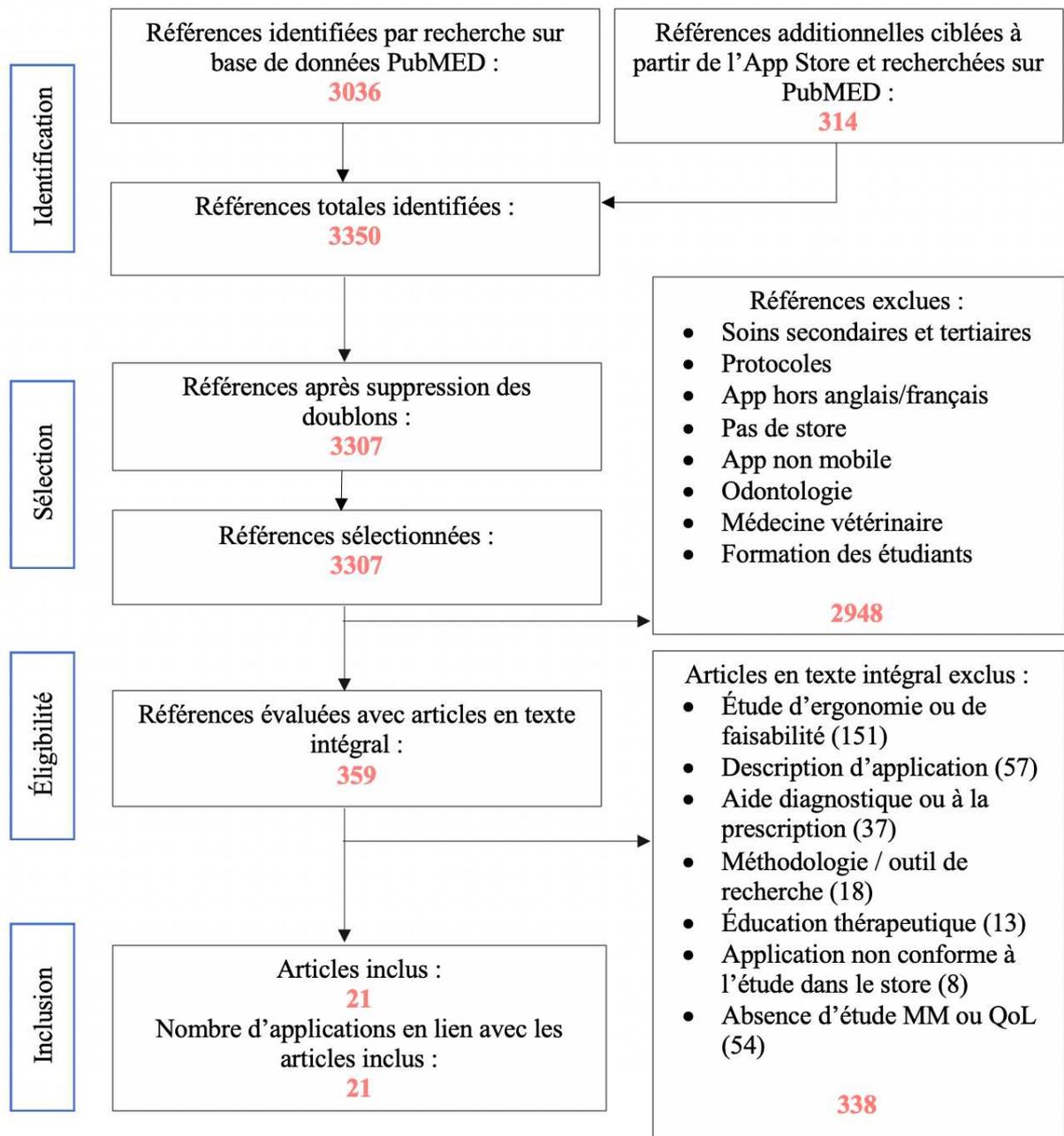


Figure 1 – Diagramme de sélection des études

Parmi les 3036 références initiales, 359 articles ont été évalués en texte intégral. Parmi eux, 338 n'ont pu être inclus dans l'analyse finale. Près de la moitié des articles (151/338) étudiait la faisabilité de l'utilisation de l'application ou son ergonomie à l'usage, 57 étaient uniquement descriptifs du contenu d'une application, 37 concernaient l'aide au diagnostic pour le praticien

ou le patient ainsi que l'aide à la prescription pour le praticien, 18 portaient sur une étude visant à promouvoir un outil d'aide à la recherche, 13 concernaient l'éducation thérapeutique ou l'évaluation des connaissances médicales du patient, et 5 faisaient état d'une application mais sans correspondance avec l'application du même nom disponible dans un store français ou non. Enfin, 54 articles ont été exclus, car n'étudiant pas la morbi-mortalité ou la qualité de vie et dont le détail ne se rapporte pas à une catégorie suscitée. Un total de 21 études évaluant l'effet de 21 applications a été inclus dans l'analyse dont les caractéristiques principales sont détaillées en **annexe 1 et 2**.

Analyse des études incluses

On recense 10 études contrôlées randomisées (ECR), 7 études interventionnelles non randomisées (EInR), et 4 études épidémiologiques évaluatives (EEE). 76,2% (16/21) des études ont été réalisées entre 2017 et 2021. 6 études ont été réalisées avec des patients provenant de plusieurs pays (majoritairement anglophones), 5 ont été uniquement réalisées aux États-Unis, 2 en Australie, 1 au Royaume-Uni, 1 en Suisse, 1 en Suède, 1 en Israël et 1 à Singapour. 3 n'ont pas précisé le pays du déroulement de l'étude. Aucune n'a été réalisée en France. Chaque année, le Journal Citation Reports (JCR) de Clarivate Analytics émet un classement des revues scientifiques en fonction de leur impact, gage d'un indicateur de qualité. Les revues sont hiérarchisées en quartile (de Q1 à Q4) en fonction de leurs facteurs d'impact. À titre d'exemple, Q1 représente les 25% des revues les plus importantes de la distribution. Selon le JCR 2020 (52), 17 des études incluses sur 21 ont été publiées dans des revues classées Q1 ou Q2.

Le risque de biais a été évalué pour les 10 ECR et le résultat présenté dans le **tableau 1**. 7 ont signalé la génération de séquences aléatoires et la dissimulation de l'attribution. La qualité du double aveugle était médiocre avec seulement 3 études sur 10 à faible risque de biais. 8 études ont réalisé leur analyse en intention de traiter et la majorité présentait une mesure des résultats estimée fiable. Le biais de notification était limité avec 7 études estimées à faible risque. Pour les autres biais, 1 était considéré à faible risque, 4 à haut risque et 5 à risque incertain.

En ce qui concerne l'approche clinique, 71,4% (15/21) des études exploraient une dimension de morbidité et 57,1% (12/21) portaient sur la qualité de vie. Aucune étude n'a mesuré l'impact de l'application sur la mortalité en soins primaires. Dans les études portant sur la morbidité, 66,7% se basaient sur des critères paracliniques comme critère discriminant contre

33,3% avec des critères cliniques. Toutes les études examinant la qualité de vie ont réalisé leurs mesures avec des questionnaires, échelles et scores aisément reproductibles sauf une (32).

Asklund 2016	Champion 2018	Delbaere 2021	Hicks 2017	Huberty 2019	Kirwan 2013	Lakshminarayana 2017	Möltner 2017	Patel 2019	Spahrkäs 2020	
✓	?	✓	✓	✓	✓	?	?	✓	✓	Qualité de la randomisation
✓	✓	?	?	?	✗	?	?	✓	?	Qualité du double aveugle
✓	✓	✓	✗	✓	✓	?	✓	✓	✓	Gestion des données manquantes
✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	Mesure du résultat
✓	✓	?	✗	✓	✓	?	✓	✓	✓	Sélectivité des résultats
✓	✗	?	✗	?	?	✗	✗	?	?	Autres biais potentiels

Tableau 1 – Résumé du risque de biais des ECR selon RoB 2

✓ : risque de biais faible ; ? : risque de biais incertain ; ✗ : risque de biais élevé.

Contenu des applications

L'ensemble des applications était présent sur les deux principaux stores français à savoir Google Play et Apple Store excepté l'application Standing Tall (35) présente uniquement sur l'Apple Store. Seules 38,1% (8/21) d'entre elles étaient traduites en français. 57,1% (12/21) présentaient des fonctionnalités payantes et 42,9% (9/21) étaient gratuites. Aucune application n'était d'emblée payante. Une application avait changé de nom entre la réalisation de l'étude et ce travail mais sans modifier son contenu (32). Le marquage réglementaire « CE » attestant de la conformité de circulation sur le territoire européen a été explicitement notifié sur le site des développeurs pour 4 applications (31, 36, 49, 51).

Concernant les domaines d'action des applications, les secteurs étaient variés parmi le diabète (39, 40, 41, 51), l'incontinence urinaire (31), la réhabilitation respiratoire (49), la perte de poids (34, 41, 47), la prise en charge nutritionnelle (34, 36, 43), la méditation (32, 33, 38, 44), le bien-être global (44, 45, 46, 50), le suivi de sa santé de façon générale (41), le suivi obstétrical (52), l'aide au sevrage tabagique (37), la prévention des chutes (35) et un pilulier virtuel (48).

Analyse de l'objectif secondaire

Sur ces 21 études, 15 rapportaient une amélioration de la morbidité et/ou de la qualité de vie. Leur résumé est présenté dans les **tableaux 2, 3a** et **3b**. On constate un équilibre entre le nombre d'études ayant prouvé un effet sur la morbidité (8/15) et celui sur la qualité de vie (8/15). 6 études ont réalisé leur analyse en intention de traiter (31, 33, 36, 39, 40, 50), 3 en per protocole (38, 42, 49), 3 n'ont pas donné d'information à ce sujet (44, 46, 51) et 3 ne précisent que partiellement leur type d'analyse : analyse univariée puis multivariée (34), modèles linéaires (32) et rapport descriptif sans analyse quantitative (43).

ÉTUDE	TYPE	POPULATION	APPLICATION
Bénéfice sur la morbidité et la qualité de vie			
Asklund (2016) (31)	ECR	Femmes avec incontinences urinaires	Tät
Bénéfice sur la morbidité seule			
Haas (2019) (36)	EInR	Adultes en surpoids IMC 26 – 33	Oviva
Chin (2016) (34)	EEE	Utilisateurs de l'app 2012-2014	Noom
Kirwan (2013) (39)	ECR	Diabète type 1 HbA1c > 7,5%	Glucose Buddy
Koot (2019) (40)	EInR	Diabète type 2 HbA1C > 7,5% + surpoids	GlycoLeap
Vehi (2019) (51)	EInR	Diabète, HbA1c > 8%	SocialDiabetes
Munster-Segev (2017) (45)	EInR	Diabète de type 2, HbA1c > 7,5%	Serenita
Rassouli (2018) (49)	EEE	BPCO avec version pro de l'app	Kaia
Bénéfice sur la qualité de vie seule			
Huberty (2019) (38)	ECR	Étudiants à l'université PSS > 14	Calm
Parks (2020) (46)	EEE	Utilisateurs de l'app	Happify
Champion (2018) (33)	ECR	Population adulte générale	HeadSpace
Athanas (2019) (32)	EEE	Utilisateurs de l'app	My Life Meditation
Möltner (2017) (44)	ECR	Employés	7 mind
Marko (2019) (42)	EInR	Grossesse à bas risque	Babyscripts
Spahrkäs (2020) (50)	ECR	Cancer et cancer en rémission	Untire

Tableau 2 – Type d'étude, population et application analysée

Parmi les études relatives à la morbidité, 50% d'entre elles traitaient du diabète. La plupart des critères de morbidités cliniques et paracliniques étaient quantitatifs et donc facilement reproductibles soit par mesure (poids, tension artérielle, etc.) soit par prélèvement sanguin (HbA1c, triglycérides, etc.). Seules 3 études rapportaient des symptômes cliniques subjectifs et, pour limiter un potentiel biais, chacune avait mis en place des questionnaires pour faciliter la standardisation et la reproductibilité des mesures (31, 39, 49).

Parmi les études relatives à la qualité de vie, on constate d'emblée la grande variabilité des questionnaires exploités. En dehors du score PSS (Perceived Stress Scale) utilisé dans deux études séparées (33, 38), l'ensemble des échelles était différent. Une étude a été réalisée en relevant les émotions proposées par l'application analysée (32).

ÉTUDE	EFFECTIF	MESURES	STATISTIQUES	RÉSULTATS
Bénéfice sur la morbidité et la qualité de vie				
Asklund (2016) (31)	123 (I = 62/ C = 61)	Questionnaires ICIQ-UI ¹ , ICIQ-LUTSqol ² et PGI-I ³ à M0 et M3.	^{1,3} p < 0,001 ² p = 0,005	Amélioration significative de la qualité de vie et des symptômes vs contrôle.
Bénéfice sur la morbidité seule				
Haas (2019) (36)	43	Mesures IMC ⁴ , TAS ⁵ , glycémie ⁶ , lipide ⁷ , HbA1c ⁸ , questionnaire SF-12 ⁹ à M0, M3 et M12.	⁴ p < 0,001 ⁵ p < 0,003 ⁶ p = 0,44 ⁷ p = 0,13 ⁸ p = 0,36 ⁹ p = 0,08	Baisse significative du poids, baisse TAS à M12. Pas de bénéfice BS et QoL.
Chin (2016) (34)	35 921	Évolution de l'IMC entre 0 - S26 (court terme) et S27 - avr 2014 (long terme).	¹⁰ 1,3 IMC +/- 0	Baisse significative de l'IMC. Majorée si homme jeune, IMC haut, suivi poids et repas réguliers sur l'app.
Kirwan (2013) (39)	72 (I = 36 / C = 36)	HbA1c ¹¹ + questionnaires DES-SF ¹² , SDSCA ¹³ , DQOL ¹⁴ , à M0, M3, M6, M9.	¹¹ p = 0,02 ^{12, 13, 14} p > 0,05	Baisse significative de l'HbA1c. Pas d'autre résultat significatif.
Koot (2019) (40)	100	Mesures HbA1c ¹⁵ et poids ¹⁶ à M0 et à M6.	^{15,16} p < 0,001	Baisse significative de l'HbA1c et du poids.
Vehi (2019) (51)	211 (1 ^{ère} analyse). 2692 (2 ^e).	Mesures de l'HbA1c ¹⁷ et glycémie à jeun ¹⁸ à M0, M3 et M6.	¹⁷ p < 0,001 ¹⁸ p < 0,05	Baisse significative de l'HbA1c et des glycémies à jeun.
Munster-Segev (2017) (45)	9	Mesures poids ¹⁹ , TA ²⁰ , HbA1c ²¹ , glycémie à jeun ²² et triglycéride sérique ²³ à S0, S8 et S16.	¹⁹ 4kg (σ 4,3) ²⁰ 8,6mmHg (σ 18,6) ²¹ 1,3% (σ 1,6) ²² 4,3mmol/L (σ 4,2) ²³ 0,0 (σ 0,5)	Baisse significative du poids, TA, HbA1c et glycémie à jeun. Pas de bénéfice pour les triglycérides.
Rassouli (2018) (49)	56	Questionnaires CAT ²⁴ et CRQ ²⁵ (comprenant des symptômes cliniques) à J0 et J20.	²⁴ p = 0,008 ²⁵ p < 0,001 (fatigue, émotions, maîtrise) sauf dyspnée p < 0,005	Amélioration significative CAT et CRQ. Dyspnée statistiquement significative mais cliniquement non pertinente.

Tableau 3a – Caractéristiques des bénéfices prouvés par l'utilisation des applications

ÉTUDE	EFFECTIF	MESURES	STATISTIQUES	RÉSULTATS
Bénéfice sur la qualité de vie seule				
Huberty (2019) (38)	109 (I = 56 / C = 53)	Sondages PSS ¹ , FFMQ ² , SCS-SF ³ et comportements liés à la santé ⁴ à S0, S8 et S12.	¹ p<0,01 ^{2,3} p<0,001 ⁴ p = 0,11	Amélioration significative du stress, pleine conscience, auto-compassion. Pas pour les comportements.
Parks (2020) (46)	821 (I = 450 / C = 371)	Questionnaires Happify ⁵ et GAD-2 ⁶ à S0 et S6.	^{5,6} p<0,01	Augmentation significative du bien- être perçu.
Champion (2018) (33)	74 (I = 38 / C = 36)	Questionnaires PSS ⁷ , SWLS ⁸ , WRS ⁹ à J0 et J30.	⁷ p = 0,002 ⁸ p<0,001 ⁹ p = 0,003	Bénéfices significatifs pour les 3 questionnaires pour le groupe intervention.
Athanas (2019) (32)	13 393	Analyses des émotions listées dans l'app avant et après les séances.	p <0,001	Amélioration de l'état émotionnel statistiquement significatif.
Möltner (2017) (44)	296 (I = 146 / C = 150)	7 échelles (ePCCAr ¹⁰ , Utrecht ¹¹ , Brayfield- Rothe ¹² , MCI ¹³ , MBI ¹⁴ , intelligence émotionnelle ¹⁵ , auto-efficacité ¹⁶) à S0 et S2	^{10,14,15} p<0,001 ¹⁶ p<0,01 ^{11,12,13} p<0,05	Amélioration significative dans tous les domaines étudiés pour le groupe intervention.
Marko (2019) (42)	118 (I = 60 / C = 58)	Sondage de format unique 16 questions à S16, S20, S25, S30, S35 et S2 post partum.	p = 0,01	Patientes statistiquement satisfaites de leur suivi.
Spahrkäs (2020) (50)	843 (I = 545 / C = 298)	Auto-questionnaire FSI et EORTC-QLQ-30 à S0, S4, S8 et S12.	p<0,01	Amélioration significative de la fatigue et de la qualité de vie globale.

Tableau 3b – Caractéristiques des bénéfices prouvés par l'utilisation des applications

Discussions

Exposition des résultats principaux de l'étude

À notre connaissance, il s'agit de la première revue de littérature se focalisant spécifiquement sur des critères de morbi-mortalité et de qualité de vie lors de l'utilisation d'applications mobiles en soins primaires. Sur les 21 études incluses, 15 ont démontré un intérêt clinique d'utilisation et 6 n'ont pas indiqué de résultat statistiquement significatif. Au sein des 15 études ayant prouvé un effet significatif, 7 concernent la morbidité, 7 la qualité de vie et 1 étude a prouvé un intérêt à la fois en termes de morbidité et de qualité de vie (31). Aucune n'a étudié une diminution de mortalité en soins primaires.

On constate que deux grandes catégories se dessinent quant à la répartition des types d'application : d'un côté la gestion du diabète pour la morbidité, de l'autre les techniques de méditation en pleine conscience pour la qualité de vie. Ces résultats peuvent être expliqués par, premièrement, la prévalence importante des pathologies ciblées et, deuxièmement, l'adaptabilité aisée des techniques de surveillance glycémique et de relaxation au média mobile.

Confrontation des résultats aux données connues de la littérature

Ces résultats sont concordants avec les données connues de la littérature montrant une faible proportion d'essais ayant véritablement prouvé un bénéfice médical (26-28). Dans la revue de littérature de O. Byambasuren (53) procédant à une identification d'applications mHealth, l'analyse des essais a montré que moins de la moitié d'entre eux (11 sur 23 ECR) présentaient un effet significatif sur la santé et avec un niveau de preuve globalement faible. Le constat est plus accablant encore dans l'étude d'E. Rincon (54) dans le domaine de la qualité de vie en oncologie médicale avec seulement 2 applications retenues sur 18 incluses. Appliqué à un domaine médical spécialisé – ici la tuberculose dans l'étude de SJ. Iribarren (55) – peu d'applications étaient destinées à une utilisation par le patient et aucune n'a été relevée pour soutenir les patients dans leur participation aux soins. Enfin dans l'étude d'A. Martinez (56) s'intéressant tout particulièrement au diabète de type 1, les applications relevées se concentraient majoritairement sur les enregistrements de données et des fonctionnalités type agenda médical. Ces données montrent qu'il existe un écart important entre la recherche et le marché de la santé mobile avec un manque crucial d'essais cliniques rigoureux en la matière.

L'autonomie du patient est au premier plan de l'utilisation de chacune des applications suscitées, en accord avec le besoin de participation active demandée par le support mobile. À

ce titre, il nous est apparu au cours de la sélection des articles qu'une proportion importante des études était menée dans un but d'évaluation de l'ergonomie des applications, cohérent avec la nécessité d'accessibilité et de facilité d'utilisation du dispositif. De plus en plus d'études proposent désormais des méthodes d'évaluation de la qualité et du contenu des applications développées (57, 58) car, au même titre que les études sur les bénéfices médicaux, il existe un retard d'évaluation de l'ergonomie des applications dû aux rythmes différents entre le développement commercial et la recherche mHealth (59).

Hétérogénéité des mesures et besoin de standardisation

Pour les études n'ayant pas prouvé de résultats significatifs, le faible nombre de participants et les courtes durées d'intervention peuvent expliquer le manque de résultat.

Les critères de morbidité étaient relativement – mais non complètement – homogènes pour un domaine donné, là où la multiplicité des questionnaires était de mise pour la qualité de vie. L'évaluation précise des critères était difficile, hors résultats biologiques, du fait de la subjectivité des réponses. Se dégage donc la problématique de l'absence de standardisation du contrôle médical des applications testées. En dehors de quelques applications présentant le marquage CE, qui – rappelons-le – ne constitue pas une marque de certification, aucun label ou inscription à un registre n'a été relevé sur les applications retenues. Pourtant, le rapport HAS de 2016 (60) faisait déjà état d'une liste d'organismes ayant pour mission d'évaluer les applications et objets connectés. Ce dernier point peut être mis en défaut par la proportion d'études originaires d'outre-Atlantique, mais ne fait que souligner la faiblesse manifeste de travaux européens en ce sens.

Adaptation multilingue, mise à jour et coûts des applications

L'autre problématique, découlant elle aussi de l'origine des études, est l'adaptabilité de ces résultats sur le sol européen. Bien que toutes présentes sur les stores français, nous avons précédemment souligné que seules 38,1% des applications avaient été traduites en français. Certaines applications retenues sont inutilisables en France, à l'instar de l'application Babyscripts (42), dû à l'absence d'implantation de réseau médical adapté et utilisé par l'application.

Une recherche dans les stores nous a également démontré qu'une petite partie des applications n'avaient pas été mises à jour récemment (45, 48). L'accès au soin se trouve limité par la barrière de la langue mais la pérennité des applications testées est elle aussi à questionner.

Ainsi certaines études portant sur des applications, pourtant encore recensées sur les stores, deviennent caduques de par l'absence de suivi du développeur du logiciel. Cette situation ne fait qu'appuyer ce que nous évoquions plus haut, à savoir la différence entre la production d'une application de santé – ne nécessitant pas à ce jour de preuve d'efficacité médicale – et la réalisation d'une étude scientifique – non obligatoire – attestant ou non de sa compétence. Preuve en est, cette inadéquation a été retrouvée lors de la sélection des études où un nombre non négligeable de protocoles et autres études préliminaires ont été mis en évidence pour des applications déjà disponibles auprès du grand public.

Se pose ensuite le problème du coût d'accès au soin. Comme détaillé ci-dessus, près des deux tiers des applications comportent des fonctionnalités payantes actuellement à la charge de l'utilisateur. La validation médicale par les hautes instances de santé pourrait ouvrir la perspective d'une prise en charge au moins partielle des frais par la collectivité permettant un accès plus équitable. L'idée a déjà été évoquée avec Diabéo – une application qui permettrait un suivi à distance des diabétiques – qui n'a cependant pas encore été lancée à grande échelle car en attente d'une preuve d'efficacité médicale (61, 62).

Exposition des biais et limites de l'étude

Un biais de recrutement provient de l'absence d'interrogation d'autres bases de données d'articles scientifiques que PubMed, du store Google Play (leader du marché au côté de l'Apple Store) et de la littérature grise lors de l'identification des ressources. Cependant, il est apparu que l'immense majorité des applications retenues dans cette étude étaient aussi présentes sur Google Play, limitant partiellement le biais généré. La multiplicité des auteurs pour référencer, sélectionner et analyser les études de manière indépendante aurait pu permettre de limiter les biais lors de cette seconde recherche. Malgré l'éviction d'articles dont la méthodologie a été jugée insuffisamment précise, les études incluses comportaient un certain nombre de biais. De plus, le détail des interventions était parfois succinct. Notre analyse repose donc sur des études dont le résultat est parfois discutable.

L'éviction des applications appliquées aux soins secondaires et tertiaires nous prive d'un nombre d'application non négligeable, mais ce choix a été réalisé en connaissance de cause du fait que les applications avec un lien patient – hôpital ne seront pas prescrites par le médecin généraliste. Enfin, une hypothèse soulevée pour expliquer le manque d'étude mHealth en soins primaires provient du fait que la recherche clinique est principalement menée auprès de patients

hospitalisés et que l'implication des médecins généralistes, pourtant nécessaire au succès du recrutement, fait défaut principalement par manque de temps (63).

Réflexions sur la santé mobile de demain et perspectives

L'intérêt pour la santé mobile n'est pas étranger aux lois qui régissent le marketing. Aux États-Unis, ce marché est d'autant plus évident qu'il existe un décalage important entre le coût des soins et les faibles taux de remboursement. L'application mobile est donc porteuse d'une promesse : celle de l'autogestion de sa santé à un prix défiant toute concurrence. Cependant, on ne peut confondre engouement marketing et effet médical. Un certain nombre d'applications ne répond pas un besoin scientifique identifié et se positionne comme une solution à un problème inexistant. Le développement d'une application se doit d'être envisagé – comme toute prise en charge médicale – par l'évaluation d'une échelle bénéfice/risque pour le patient en plus d'être imaginé comme composante intégrante de sa santé et non à l'initiative isolée d'un développeur. Si l'application ne répond pas aux besoins et la prise en charge est inadaptée, le retard diagnostic et/ou thérapeutique engendré peut *in fine* augmenter le coût des soins, délétère à la fois pour le patient et les assurances.

Une des solutions envisagées pour pallier à ce problème serait que les applications mobiles en santé soient considérées comme un dispositif médical. De par ce statut, la visibilité de celles ayant prouvé un bénéfice s'en verrait grandement améliorée en plus de représenter une certification pour le professionnel de santé et le patient. Une évaluation obligatoire permettrait de limiter les risques d'inefficacité voire de mésusage de l'application. A titre d'exemple en 2014, une étude sur une application mobile suédoise développée en vue de diminuer la consommation d'alcool des étudiants avait démontré un effet contraire chez les étudiants de sexe masculin (64). Enfin, le support mobile pourrait être envisagé comme un dispositif de veille sanitaire à l'instar de l'application TousAntiCovid actuellement utilisée en France pendant la pandémie à SARS-COV-2 (65).

La recherche mHealth s'étoffe d'année en année mais nécessite des études de meilleure qualité et, si possible, européennes si nous souhaitons pouvoir l'appliquer en soins primaires en France. Développeurs et acteurs de soins doivent travailler main dans la main pour proposer des applications pertinentes.

Conclusion

La santé mobile continue sa progression fulgurante au sein de notre système de santé en particulier dans les domaines du diabète et des techniques non pharmacologiques anxiolytiques. Cependant, malgré l'abondance des applications en santé disponibles sur nos stores, trop peu font l'objet d'une recherche scientifique contrôlée de leur efficacité médicale. Si nous souhaitons pouvoir développer la santé mobile de demain pour le plus grand bénéfice de tous, la labellisation et la standardisation médicale des applications mises sur le marché doit se mettre en place à un niveau national voire européen. À ce moment-là, les applications mobiles en santé pourront être envisagées comme de véritables solutions préventives, prédictives et thérapeutiques, et à terme devenir un outil efficace et personnalisé pour le patient de demain.

Références

1. Mesurer pour comprendre [En ligne]. Paris (FR) : Insee. L'économie et la société à l'ère du numérique : pratiques individuelles figure 2. 04 nov 2019. [consulté le 25 avr 2021]. Disponible : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4238590?sommaire=4238635>
2. Mesurer pour comprendre [En ligne]. Paris (FR) : Insee. L'économie et la société à l'ère du numérique : pratiques individuelles figure 3. 04 nov 2019. [consulté le 25 avr 2021]. Disponible : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4238590?sommaire=4238635>
3. Mobile Marketing Association France [En ligne]. Paris (FR). La Mobile Marketing Association France publie le Baromètre 2020 du Marketing Mobile. 20 Mai 2020 [consulté le 22 avr 2021]. Disponible : <https://www.mobilemarketing.fr/la-mobile-marketing-association-france-publie-le-barometre-2020-du-marketing-mobile/>
4. Normand A. La révolution de la e-santé. Paris (FR) : Eyrolles ; 2017. 198p. Page 50.
5. Mesurer pour comprendre [En ligne]. Paris (FR) : Insee. Tableaux de l'économie française : Personnels et équipements de santé. 26 mar 2019 [consulté le 25 avr 2021]. Disponible : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3676711?sommaire=3696937>
6. Legendre B. En 2018, les territoires sous-dotés en médecins généralistes concernent près de 6 % de la population. Études et résultats. [En ligne]. Paris (FR) : DREES ; 14 fév 2020 [consulté le 27 avr 2021]. 6p. Disponible : <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er1144.pdf>
7. Ameli [En ligne]. Paris (FR). Prévalence des ALD en 2019. c2020 [modifié le 19 mar 2021 ; consulté le 2 mai 2021]. Disponible : <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/>
8. Rachas A. Ameli [En ligne]. Paris (FR). Effectif, prévalences et caractéristiques des bénéficiaires d'une ALD en 2019. c2020 [consulté le 2 mai 2021]. Disponible :

<https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/>

9. Ameli [En ligne]. Paris (FR). Prévalence des ALD en 2009. c2010 [modifié le 19 mar 2021 ; consulté le 14 mai 2021]. Disponible : <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/>
10. Grandjean H. La prise en charge des maladies chroniques. ADSP [En ligne]. Paris (FR) : HCSP ; Sept 2010 [consulté le 2 mai 2021] ; 72 : page 2. Disponible : <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/adsp?ae=adsp&clef=112&menu=111281#81>
11. Bloch J. Les maladies chroniques – Importance du problème : fréquence, contribution des différentes pathologies. ADSP [En ligne]. (FR) : HCSP ; Sept 2010 [consulté le 2 mai 2021] ; 72 : pages 14-15. Disponible : <https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/adsp?ae=adsp&clef=112&menu=111281#81>
12. Cartographie médicalisée des dépenses de santé : Poids des pathologies et traitements dans les dépenses d'Assurance Maladie et prévalences sur le territoire, données 2017 et évolutions 2012-2017 [En ligne]. Paris (FR) : Ameli; 12 juin 2019 [consulté le 2 mai 2021]. 14p. Disponible : https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/DP_Cartographie_des_depenses_et_des_pathologies.pdf
13. Améliorer l'observance : traiter mieux et moins cher [En ligne]. Paris (FR) : IMS Health, CRIP ; c2014. [consulté le 5 mai 2021]. 16p. Disponible : <https://lecrip.org/wp-content/uploads/2014/11/BrochureObservance-imprim1.pdf>
14. Ministère des solidarités et de la santé [En ligne] Paris (FR) : DICOM. Les comptes de la sécurité sociale en 2020 enregistrent un déficit nettement moindre que prévu mais qui atteint toutefois un niveau historiquement élevé. 16 mars 2021 [consulté le 2 mai 2021]. Disponible : <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiques-de-presse/>

15. Omboni S, Caserini M, Coronetti C. Telemedicine and M-Health in Hypertension Management: Technologies, Applications and Clinical Evidence. *High Blood Press Cardiovasc Prev Off J Ital Soc Hypertens*. sept 2016;23(3):187-96.
16. Livre vert sur la santé mobile | Commission Européenne [En ligne]. Avr 2014. [consulté le 28 juil 2021]. 22p. Disponible : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/green-paper-mobile-health-mhealth>
17. Elbert NJ, van Os-Medendorp H, van Renselaar W, Ekeland AG, Hakkaart-van Roijen L, Raat H, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of ehealth interventions in somatic diseases: a systematic review of systematic reviews and meta-analyses. *J Med Internet Res* 2014;16(4):e110.
18. de la Torre-Diez I, Lopez-Coronado M, Vaca C, Aguado JS, de Castro C. Cost-utility and cost-effectiveness studies of telemedicine, electronic, and mobile health systems in the literature: a systematic review. *Telemed J E Health* 2015;21(2):81-5.
19. Xerfi : l'économie réelle [En ligne]. Paris (FR). E-santé : les marchés de la médecine à l'horizon 2025. 16 mai 2019. [consulté le 4 mai 2021]. Disponible : https://www.xerfi.com/presentationetude/E-sante-les-marches-de-%20la-medecine-connectee-a-l-horizon-2025_9CHE45
20. Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits de la femme. Loi de modernisation de notre système de santé [En ligne]. Paris (FR) ; 28 janv 2016. [consulté le 4 mai 2021]. 22p. Disponible : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/280116_dp_loi-de-sante.pdf
21. Ministère des affaires sociales, de la santé. Stratégie nationale e-santé 2020 : le numérique au service de la modernisation et de l'efficacité de notre système de santé. [En ligne]. Paris (FR) ; 4 juil 2016. [consulté le 4 mai 2021]. 17p. Disponible : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/strategie_e-sante_2020.pdf

22. La République En marche ! [En ligne]. Le programme d'Emmanuel Macron pour le numérique : objectif 3. c2016 [consulté le 4 mai 2021]. Disponible : <https://en-marche.fr/emmanuel-macron/le-programme/numerique>
23. Ordre national des médecins. Santé connectée : de la e-santé à la santé connectée. [En ligne]. Janv 2015 [consulté le 15 mai 2021]. 36p. Disponible : <https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/edition/lu5yh9/medecins-sante-connectee.pdf>
24. CNIL. Le corps, nouvel objet connecté. Du quantified self à la m-santé : les nouveaux territoires de la mise en données du monde. [En ligne]. 2014 mai. (Cahiers IP). Report No.: 2. [consulté le 30 juil 2021]. 64p. Disponible : https://linc.cnil.fr/sites/default/files/typo/document/CNIL_CAHIERS_IP2_WEB.pdf
25. Verrue N. Utilisation actuelle et évaluation des applications mobiles de santé par les patients suivis par leur médecin généraliste pour une maladie chronique [Thèse en ligne]. Paris (FR); 3 oct 2019. [consulté le 1 mai 2021]. 62p. Disponible : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02304224/document>.
26. Hamine S, Gerth-Guyette E, Faulx D, Green BB, Ginsburg AS. Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review. *J Med Internet Res* 2015;17(2):e52.
27. Payne HE, Lister C, West JH, Bernhardt JM. Behavioral functionality of mobile apps in health interventions: a systematic review of the literature. *JMIR Mhealth Uhealth*. 26 févr 2015;3(1):e20.
28. Free C, Phillips G, Watson L, Galli L, Felix L, Edwards P, et al. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2013;10(1):e1001363.
29. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson

- A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews.
30. Lewis TL, Boissaud-Cooke MA, Aungst TD, Eysenbach G. Consensus on use of the term « App » versus « Application » for reporting of mHealth research. *J Med Internet Res.* 17 juill 2014;16(7):e174; discussion e174.
 31. Asklund I, Nyström E, Sjöström M, Umefjord G, Stenlund H, Samuelsson E. Mobile app for treatment of stress urinary incontinence: A randomized controlled trial. *Neurourol Urodyn.* juin 2017;36(5):1369-76.
 32. Athanas AJ, McCorrison JM, Smalley S, Price J, Grady J, Campistron J, et al. Association Between Improvement in Baseline Mood and Long-Term Use of a Mindfulness and Meditation App: Observational Study. *JMIR Ment Health.* 8 mai 2019;6(5):e12617.
 33. Champion L, Economides M, Chandler C. The efficacy of a brief app-based mindfulness intervention on psychosocial outcomes in healthy adults: A pilot randomised controlled trial. *PLoS One.* 2018;13(12):e0209482.
 34. Chin SO, Keum C, Woo J, Park J, Choi HJ, Woo J-T, et al. Successful weight reduction and maintenance by using a smartphone application in those with overweight and obesity. *Sci Rep.* 7 nov 2016;6:34563.
 35. Delbaere K, Valenzuela T, Lord SR, Clemson L, Zijlstra GAR, Close JCT, et al. E-health StandingTall balance exercise for fall prevention in older people: results of a two year randomised controlled trial. *BMJ.* 6 avr 2021;373:n740.
 36. Haas K, Hayoz S, Maurer-Wiesner S. Effectiveness and Feasibility of a Remote Lifestyle Intervention by Dietitians for Overweight and Obese Adults: Pilot Study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 11 avr 2019;7(4):e12289.

37. Hicks TA, Thomas SP, Wilson SM, Calhoun PS, Kuhn ER, Beckham JC. A Preliminary Investigation of a Relapse Prevention Mobile Application to Maintain Smoking Abstinence Among Individuals With Posttraumatic Stress Disorder. *J Dual Diagn.* mars 2017;13(1):15-20.
38. Huberty J, Green J, Glissmann C, Larkey L, Puzia M, Lee C. Efficacy of the Mindfulness Meditation Mobile App « Calm » to Reduce Stress Among College Students: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 25 juin 2019;7(6):e14273.
39. Kirwan M, Vandelanotte C, Fenning A, Duncan MJ. Diabetes self-management smartphone application for adults with type 1 diabetes: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 13 nov 2013;15(11):e235.
40. Koot D, Goh PSC, Lim RSM, Tian Y, Yau TY, Tan NC, et al. A Mobile Lifestyle Management Program (GlycoLeap) for People With Type 2 Diabetes: Single-Arm Feasibility Study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 24 mai 2019;7(5):e12965.
41. Lakshminarayana R, Wang D, Burn D, Chaudhuri KR, Galtrey C, Guzman NV, et al. Using a smartphone-based self-management platform to support medication adherence and clinical consultation in Parkinson's disease. *NPJ Parkinsons Dis.* 2017;3:2.
42. Marko KI, Ganju N, Krapf JM, Gaba ND, Brown JA, Benham JJ, et al. A Mobile Prenatal Care App to Reduce In-Person Visits: Prospective Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 1 mai 2019;7(5):e10520.
43. McCarroll ML, Armbruster S, Pohle-Krauza RJ, Lyzen AM, Min S, Nash DW, et al. Feasibility of a lifestyle intervention for overweight/obese endometrial and breast cancer survivors using an interactive mobile application. *Gynecol Oncol.* juin 2015;137(3):508-15.
44. Möltner H, Leve J, Esch T. [Burnout Prevention and Mobile Mindfulness: Evaluation of an App-Based Health Training Program for Employees]. *Gesundheitswesen.* mars 2018;80(3):295-300.

45. Munster-Segev M, Fuerst O, Kaplan SA, Cahn A. Incorporation of a Stress Reducing Mobile App in the Care of Patients With Type 2 Diabetes: A Prospective Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 29 mai 2017;5(5):e75.
46. Parks AC, Williams AL, Kackloudis GM, Stafford JL, Boucher EM, Honomichl RD. The Effects of a Digital Well-Being Intervention on Patients With Chronic Conditions: Observational Study. *J Med Internet Res*. 10 janv 2020;22(1):e16211.
47. Patel ML, Hopkins CM, Brooks TL, Bennett GG. Comparing Self-Monitoring Strategies for Weight Loss in a Smartphone App: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 28 févr 2019;7(2):e12209.
48. Patel S, Jacobus-Kantor L, Marshall L, Ritchie C, Kaplinski M, Khurana PS, et al. Mobilizing your medications: an automated medication reminder application for mobile phones and hypertension medication adherence in a high-risk urban population. *J Diabetes Sci Technol*. 1 mai 2013;7(3):630-9.
49. Rassouli F, Boutellier D, Duss J, Huber S, Brutsche MH. Digitalizing multidisciplinary pulmonary rehabilitation in COPD with a smartphone application: an international observational pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:3831-6.
50. Spahrkäs SS, Looijmans A, Sanderman R, Hagedoorn M. Beating cancer-related fatigue with the Untire mobile app: Results from a waiting-list randomized controlled trial. *Psychooncology*. nov 2020;29(11):1823-34.
51. Vehi J, Regincós Isern J, Parcerisas A, Calm R, Contreras I. Impact of Use Frequency of a Mobile Diabetes Management App on Blood Glucose Control: Evaluation Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 7 mars 2019;7(3):e11933.
52. Faez M, Clarivate Analytics. ResearchGate [En ligne]. *Journal Citation Reports 2020* (Impact factor & Ranking of 2019). Juin 2020. [consulté 12 mai 2021]. Disponible :

https://www.researchgate.net/publication/342623066_Journal_Citation_Reports_2020_Impact_factor_Ranking_of_2019

53. Byambasuren O, Sanders S, Beller E, Glasziou P. Prescribable mHealth apps identified from an overview of systematic reviews. *NPJ Digit Med.* 2018;1:12.
54. Rincon E, Monteiro-Guerra F, Rivera-Romero O, Dorrnzoro-Zubiete E, Sanchez-Bocanegra CL, Gabarron E. Mobile Phone Apps for Quality of Life and Well-Being Assessment in Breast and Prostate Cancer Patients: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 4 déc 2017;5(12):e187.
55. Iribarren SJ, Schnall R, Stone PW, Carballo-Diéguez A. Smartphone Applications to Support Tuberculosis Prevention and Treatment: Review and Evaluation. *JMIR Mhealth Uhealth.* 13 mai 2016;4(2):e25.
56. Martinez-Millana A, Jarones E, Fernandez-Llatas C, Hartvigsen G, Traver V. App Features for Type 1 Diabetes Support and Patient Empowerment: Systematic Literature Review and Benchmark Comparison. *JMIR Mhealth Uhealth.* 21 nov 2018;6(11):e12237.
57. Jake-Schoffman DE, Silfee VJ, Waring ME, Boudreaux ED, Sadasivam RS, Mullen SP, et al. Methods for Evaluating the Content, Usability, and Efficacy of Commercial Mobile Health Apps. *JMIR Mhealth Uhealth.* 18 déc 2017;5(12):e190.
58. Riley WT, Glasgow RE, Etheredge L, Abernethy AP. Rapid, responsive, relevant (R3) research: a call for a rapid learning health research enterprise. *Clin Transl Med.* 10 mai 2013;2(1):10.
59. BinDhim NF, Hawkey A, Trevena L. A systematic review of quality assessment methods for smartphone health apps. *Telemed J E Health.* févr 2015;21(2):97-104.
60. Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et objets connectés en santé (Mobile Health ou mHealth) [En ligne] HAS (FR) ; oct 2016. [consulté le 25 avr 2021]. 60p.

Disponible : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-11/has_ref_apps_oc.pdf

61. Krychowski C, Haggège M, Le Goff-Pronost M. The conversation : l'expertise universitaire, l'exigence journalistique [En ligne]. Mon appli santé, bientôt remboursée par la Sécu ? 16 oct 2017. [consulté le 25 mai 2021]. Disponible : <https://theconversation.com/mon-appli-sante-bientot-remboursee-par-la-secu-80171>

62. Franc S, Hanaire H, Benhamou P-Y, Schaepelynck P, Catargi B, Farret A, et al. DIABEO System Combining a Mobile App Software With and Without Telemonitoring Versus Standard Care: A Randomized Controlled Trial in Diabetes Patients Poorly Controlled with a Basal-Bolus Insulin Regimen. *Diabetes Technol Ther.* déc 2020;22(12):904-11.

63. Ferrand Devouge E, Biard M, Beuzeboc J, Tavalacci M-P, Schuers M. Motivations and willingness of general practitioners in France to participate in primary care research as investigators. *Fam Pract.* 8 oct 2019;36(5):552-9.

64. Gajecki M, Berman AH, Sinadinovic K, Rosendahl I, Andersson C. Mobile phone brief intervention applications for risky alcohol use among university students: a randomized controlled study. *Addict Sci Clin Pract.* 2014;9(1):11.

65. Gouvernement : liberté, égalité, fraternité. [En ligne] Application TousAntiCovid. Oct 2020. [consulté le 4 mai 2021]. Disponible : <https://www.gouvernement.fr/info-coronavirus/tousanticovid>

Annexe 1

1er auteur, date, ref	Type étude	Conception	Critères inclusion	Critères exclusion	Effectifs et groupes	But	Mesure des critères	Résultats
I. Askhund (2016) (31)	ECR	Etude interventionnelle de mars 2013 à oct 2014 en Suède. Randomisation par enveloppes scellées distribuées par administrateur indépendant. Durée intervention : 3 mois.	Femme âgée de 18 ans ou plus, un épisode d'incontinence urinaire d'effort/semaine depuis 6 mois ou plus, ayant accès à un téléphone ou ordinateur, parlant le suédois. Volume mictionnel normal ($\geq 0,3L$).	Grossesse, chirurgie antérieure pour IU, hématurie macroscopique, saignements irréguliers, difficultés à uriner, tumeur du bas de l'abdomen, sensibilité ou mobilité réduite du bas de l'abdomen ou des jambes.	1. Intervention = exercices de renforcement via l'application (n=62) / 2. Contrôle = exercices de renforcement sans le support de l'application. (n=61)	Analyser l'effet de l'application "Taj" sur la sévérité des symptômes liés à l'ITU et sur la qualité de vie.	Objectif primaire : baisse des symptômes et amélioration QoL. Objectif secondaire : amélioration ressenti patiente. Questionnaires ICIQ-UI SF, ICIQ-LUTSqol, PGH-I. Avant et après intervention à 3 mois.	Analyse en ITT. Amélioration de la qualité de vie pour le groupe 1 ($p<0,001$). Amélioration des symptômes pour les deux groupes mais 1 supérieur à 2 ($p=0,005$).
A.J. Athanas (2019) (32)	EEE	Etude débutée en janvier 2016, date de fin non précisée. Pays anglophone (Etats-Unis, Canada, Royaume-Uni, Australie)	12 à 100 ans, avoir fait 10 séances sur l'application dont 6 avec renseignement des émotions	Utilisateur non anglais.	13393 utilisateurs analysés correspondant à 569 961 sessions avec l'application, dont 302 514 ayant des données d'enregistrement émotionnel.	L'utilisation de l'app permet-elle d'améliorer l'état émotionnel des utilisateurs ?	Analyse des émotions avant et après séance de méditation	Analyse avec modèles linéaires. Amélioration de l'état émotionnel statistiquement significatif ($p<0,001$)
L. Champion (2018) (33)	ECR	Etude interventionnelle de avril 2016 à août 2016 au Royaume-Uni et deux patients aux USA. Séquençage et randomisation par l'équipe de recherche. Durée intervention : 30 jours.	Plus de 18 ans, avoir un smartphone.	Déjà une expérience de 20 minutes ou plus de méditation régulière, antécédent psychiatrique, idées noires, souffrance psychologique majeure (questionnaire GHQ > 11)	1. Intervention : application (n=38) / 2. Contrôle : sur liste d'attente (n=36)	L'utilisation de l'app permet-elle d'augmenter la qualité de vie ?	Questionnaire à J10 et J30. Echelles de stress et résilience, satisfaction de la vie. Objectif primaire : amélioration du stress, de la résilience et de la satisfaction ressentie.	Analyse en ITT. Augmentation satisfaction à J10 et J30 pour groupe 1 ($p<0,001$). Baisse du stress à J30 ($p=0,02$). Le stress a même accru chez le groupe 2 à J30. Augmentation de la résilience à J10 pour groupe 1, nouvelle augmentation à J30 ($p=0,003$). Aucune amélioration pour le groupe contrôle dans les 3 domaines.
SO. Chin (2016) (34)	EEE	Etude d'octobre 2012 à avril 2014. International.	Utilisateurs de l'application.	Utilisateur âgé de 42 ans car âge par défaut pour la création de profil et n'étant pas forcément changé par l'utilisateur	Inclusion de 35 921 participants sans restriction de pays.	L'utilisation de l'app permet-elle une perte de poids ? Si oui quels sont les facteurs influençant le maintien de la perte de poids ?	IMC. Exclusion des variations de poids les plus extrêmes et de celles jugées irréalistes par l'investigateur. Deux périodes d'étude : courte (0-26sem) et longue (de 27sem à la fin de l'étude) pour les effets à long terme.	Analyse univariée puis si $p<0,2$, analysé multivariée pour déterminer les facteurs d'influence. Perte de poids significative pour les deux sexes (-1,3 IMC). Perte majorée si homme jeune, IMC haut, poids et repas régulièrement suivis sur l'app
K. Delbaere (2021) (35)	ECR	Etude interventionnelle à Sydney en Australie, dates non spécifiées. Randomisation aléatoire par blocs mixtes de 4 à 6 personnes. Durée de l'intervention : 6 mois. Contrôle à 2 ans.	70 ans ou plus, vivant à Sydney, indépendants dans les activités quotidiennes, consentement éclairé pour l'étude.	Utilisation d'un dispositif d'aide à la marche, condition médicale instable, participation à un autre programme de prévention des chutes.	503 patients randomisés en 2 bras. 1. Intervention : application (n = 254). 2. Contrôle : programme d'éducation dispensé sur tablettes via des fiches hebdomadaires (n = 249).	L'utilisation de l'app permet-elle de réduire le nombre de chutes chez les personnes âgées ?	Mesure à M0, M6, M12, M18 et M24. Critère primaire : nombre de chute. Critères secondaires : test d'équilibre debout, test assis-debout chronométré, Echelle d'évaluation cognitive de Montréal, tâche de Victoria Stroop, test de création de sentiers, échelle COMPAS-W. Questionnaire EuroQoL, questionnaire AQoL-6D.	Analyse en ITT. Absence d'amélioration du nombre de chute. Pas de différence significative pour le bien-être et la qualité de vie.

<p>K. Haas (2019) (36)</p> <p>EinR</p> <p>Etude interventionnelle à un seul bras, recrutement de mars 2016 à mai 2018, en Suisse. Durée de l'intervention : 1 an.</p>	<p>Grossesse, allaitement, maladie grave avec traitement médical continu, pathologie avec nécessité d'une thérapie nutritionnelle autre que HTA, dyslipidémie et résistance à l'insuline, régime alimentaire amaigrissant au cours des 6 derniers mois, antécédents de prise de médicament pour perdre du poids, inscrit à un autre programme diététique</p>	<p>Un seul bras, 43 patients inclus. 36 patients ont complété l'étude.</p>	<p>La poursuite d'une prise en charge diététique via une app permet-elle une perte de poids et un meilleur maintien de cette perte de poids ?</p>	<p>Le patient est son propre témoin. 3 phases : 3 mois avec 5 contacts diet/sem, puis 3 mois avec 3 contacts diet/sem puis 6 mois avec 2 contacts diet/sem. Mesure IMC, TA, et BS à M0, M3 et M12 + questionnaire qualité de vie.</p>	<p>Analyse en ITT. Perte de poids significative entre M0 et M3 et M0 et M12 ($p<0,001$) donc maintien de la perte de poids. Baisse de la TA à M12 ($p<0,003$). Cependant pas de modification sur le bilan lipidique ($p=0,13$) et glycémique ($p=0,44$). Pas de modifications significative au niveau qualité de vie ($p=0,08$)</p>
<p>T.A. Hicks (2017) (37)</p> <p>ECR</p> <p>Etude interventionnelle, dates de recrutement non spécifiées, pays non spécifiés. Randomisation informatisée. Durée de l'intervention : 6 mois.</p>	<p>IDM dans les 6 derniers mois, CI à la nicotine substitutive, grossesse, trouble psychotique primaire ou épisode maniaque, utilisation d'autres drogues, déjà inscrit dans un programme d'arrêt du tabac.</p>	<p>1. Intervention : utilisation de Stay Quit Coach intégré au programme QUIT4EVER comprenant conseils et médicaments pour l'arrêt du tabac (n = 5) / 2. Contrôle : programme QUIT4EVER sans l'application (n=6)</p>	<p>L'utilisation de l'app est-elle utile pour baisser la consommation tabagique chez les patients présentant un stress post-traumatique ?</p>	<p>Mesure à 0, 3 et 6 mois par questionnaires (Fagerström, BDI, QSU, RSEO). Objectif primaire : évaluer l'intérêt de QUIT4EVER dans l'observance des médicaments. Objectifs secondaires : évaluer l'utilité et l'acceptabilité de l'application.</p>	<p>Analyse per protocole. Observance moyenne dans le groupe intervention. Pas de différence dans le sevrage tabagique.</p>
<p>J. Huberty (2019) (38)</p> <p>ECR</p> <p>Etude interventionnelle avec recrutement de janvier à avril 2018 aux Etats-Unis. Randomisation informatisée. Durée de l'intervention : 8 semaines. Contrôle à 12 semaines.</p>	<p>18 ans ou plus, premier cycle dans une université, > 14 score PSS, possède un smartphone, comprenais l'anglais.</p>	<p>1. Intervention : application (n = 56) / 2. Contrôle : sur liste d'attente avant de pouvoir utiliser l'application (n = 53).</p>	<p>L'app permet-elle de réduire le stress des étudiants ?</p>	<p>Mesures à S0, S8 et S12. Sondage pour évaluer le stress perçu (PSS), la pleine conscience (FFMO), l'autocompassion (SCS-SF) et les comportements liés à la santé (auto-déclarés).</p>	<p>Amélioration significative du stress ($p<0,01$), pleine conscience ($p<0,001$), auto-compassion ($p<0,001$). Pas significatif pour les comportements ($p=0,11$).</p>
<p>M. Kirwan (2013) (39)</p> <p>ECR</p> <p>Etude interventionnelle, dates de recrutement non spécifiées, en Australie. Randomisation par programme informatique en ligne. Durée d'intervention : 9 mois.</p>	<p>Entre 18 et 65 ans, diagnostiqué d'un diabète de type 1 depuis plus de 6 mois, HbA1c > 7,5%, traité par insuline en plusieurs injections quotidiennes, possède un smartphone.</p>	<p>1. Intervention = application + soins usuels (n = 36) / 2. Contrôle = soins usuels seuls (n = 36)</p>	<p>L'utilisation de l'app permet-elle un meilleur contrôle glycémique chez les diabétiques de type 1 ?</p>	<p>Rdv avec le médecin traitant tous les 3 mois. Relevés des HbA1c + questionnaires (4 au total). Objectif primaire : baisse HbA1c. Objectifs secondaires : qualité de vie et auto-gestion du diabète.</p>	<p>Analyse en ITT, baisse significatif de l'HbA1c pour le groupe intervention ($p=0,002$). Pas d'autre modification dans les critères secondaires.</p>
<p>D. Koot (2019) (40)</p> <p>EinR</p> <p>Etude interventionnelle à un seul bras, dates non spécifiées, à Singapour. Durée de l'intervention : 6 mois.</p>	<p>Cancer avec traitement au cours des 5 dernières années, pathologie cardiovasculaire avec soin interventionnel dans les 3 derniers mois ou IDM, AVC ou AIT dans les 3 derniers mois, IRC, dialyse, amputation MI, médication pour perdre du poids, sous corticoïde, chirurgie baratrique, ne parle pas anglais, pas de mesure de l'HbA1c valide.</p>	<p>100 patients DT2 inclus ont utilisés l'application pendant 24 semaines. 87 sont allés au bout de l'étude.</p>	<p>L'utilisation de l'app est-elle efficace dans la gestion du diabète ?</p>	<p>Mesure HbA1c et poids à 0 et 6 mois.</p>	<p>Analyse en ITT. Réduction significative de l'HbA1c et du poids ($p<0,001$).</p>

<p>R. Lakshminarayana (2017) (41)</p> <p>ECR</p>	<p>Etude interventionnelle, dates de recrutement non spécifiées, au Royaume-Uni. Durée de l'intervention : 4 mois.</p>	<p>Maladie de Parkinson, pas de détail clair sur les critères</p>	<p>Pas de détail clair sur les critères d'exclusion</p>	<p>1. Intervention : application (n = 106) / 2. Contrôle : traitement habituel (n = 109).</p>	<p>L'utilisation de l'app permet-elle une meilleure observance et permet-elle d'améliorer les symptômes de la maladie ainsi que la QoL ?</p>	<p>Mesure score à 0 et 16 semaines. Objectif primaire : observance. Objectifs secondaires : qualité de vie et symptômes de la maladie.</p>	<p>Analyse en ITT pour le critère primaire. Meilleure observance mais pas d'amélioration en terme de qualité de vie ou de diminution des symptômes non moteurs de la maladie de Parkinson</p>
<p>KL. Marko (2019) (42)</p> <p>EInR</p>	<p>Etude interventionnelle à deux bras, dates non spécifiées, aux Etats-Unis. Durée de l'intervention : 30 semaines environ.</p>	<p>18 à 40 ans, grossesse à bas risque, utilise un smartphone, parle anglais</p>	<p>Grossesse à haut risque, hypertension essentielle, diabète, maladie rénale, maladie vasculaire du collagène, de toxicomanie chez la mère, diagnostic antepartum d'anomalies fœtales, de placenta praevia, de retard de croissance intra-utérin, rupture prématurée des membranes</p>	<p>1. Intervention : utilisation de l'app et 4 visites chez le praticien en moins vs 2 (n = 60) / 2. Contrôle : pas d'app et 13 visites classiques (n = 58)</p>	<p>L'utilisation de l'app permet-elle de diminuer les visites des grossesses à faible risque sans altérer la satisfaction du suivi ?</p>	<p>Sondage de format unique de 16 questions soumis à 16, 20, 25, 30, 35SA et 2 semaines après accouchement.</p>	<p>Analyse per protocole. Malgré la baisse du nombre de visites, patientes satisfaites de leur suivi (p=0,01).</p>
<p>MC. McCarroll (2015) (43)</p> <p>EInR</p>	<p>18 à 75 ans, stade I ou II de cancer de l'endomètre ou du sein dans les trois ans et sans signe de récurrence, IMC > 25, autorisation de l'oncologue, traitement chirurgical de plus de mois avant l'étude, indice de performance entre 0 et 2, désir de perdre du poids, possède un smartphone avec accès à internet.</p>	<p>Non anglophone, incapacité à utiliser l'app, dépression sévère, trouble cognitif, incapacité physique pour le sport, grossesse ou projet de grossesse, allaitement, participation à un programme de réduction de poids dans les 6 derniers mois.</p>	<p>50 femmes ont utilisés l'app pendant 4 semaines encadrées par deux visites avec un membre de l'équipe de recherche à S0 et S4. 35 ont complété l'étude.</p>	<p>L'utilisation de l'app permet-elle d'augmenter la qualité de vie, d'entraîner une perte de poids et d'améliorer la qualité nutritionnelle des repas ?</p>	<p>Mesure poids et scores à S0 et S4. Renseignement sur l'app de leur choix alimentaires quotidiens, leur exercice physique et leur poids.</p>	<p>Pas de précision sur analyse ITT ou PP. Pas de différence QoL avec score FACT-G. Perte de poids significative et score WEL significatif.</p>	
<p>H. Møltner (2017) (44)</p> <p>ECR</p>	<p>Etude interventionnelle, dates non spécifiées, pays non spécifié. Randomisation au hasard sans plus de précision. Durée d'intervention : 14 jours.</p>	<p>Aucun</p>	<p>1. Intervention : application (n=146) / 2. Contrôle : sur liste d'attente (n=150)</p>	<p>L'app de pleine conscience permet-elle d'améliorer le bien-être de la personne personnel et professionnel chez des employés d'entreprise ?</p>	<p>7 échelles renseignées (ePCCAr, Utrecht, Brayfiel-Rothe, mesure comportement innovant, Maslach Burnout Inventory, échelle intelligence émotionnelle, échelle auto-efficacité) avant et après 2 semaines d'utilisation. Objectif primaire : amélioration des 7 critères évalués par les échelles.</p>	<p>Pas de précision sur type d'analyse ITT ou PP. Amélioration significative dans tous les domaines vs contrôle (p<0,001, p<0,01 et p<0,05)</p>	
<p>M. Munster-Segev (2017) (45)</p> <p>EInR</p>	<p>Etude interventionnelle à un bras, dates non spécifiées, en Israël. Durée de l'intervention : 16 semaines.</p>	<p>18 ans ou plus, diabète de type 2 depuis un an ou plus, HbA1c > 7,5%, possède un smartphone.</p>	<p>Grossesse, diabète de type 1, maladie aiguë, pathologie chronique décompensée.</p>	<p>1. Intervention : application (n=146) / 2. Contrôle : sur liste d'attente (n=150)</p>	<p>La réduction du stress permet-elle d'améliorer l'équilibre glycémique des patients atteints de diabète de type 2 ?</p>	<p>Mesure poids, tension artérielle, HbA1c, glycémie à jeun et triglycérides sériques à S0, S8 et S16.</p>	<p>Analyses descriptives. Utilisation de l'app diminue poids (4kg σ 4,3), TA(8,6mmHg σ 18,6), HbA1c (1,3% σ 1,6) et G6j (4,3mmol/L σ 4,2) mais pas TG.</p>

AC. Parks (2020) (46)	Etude sur la communauté d'utilisateurs de l'app (internationale). Octobre 2018 à avril 2019.	18 ans ou plus	N'utilise pas Happyfy ou mauvaise utilisation, l'utilise moins de 6 semaines,	2 groupes : maladie chronique (n = 450) et sans maladie chronique (n = 371).	L'utilisation de l'app augmente-t-elle le bien-être subjectif perçu chez les patients qu'ils soient atteints de maladie chronique ou non ?	Utilisation de l'app augmente le bien-être de façon significative dans les deux groupes (p<0,01), ce d'autant plus si l'utilisation était prolongée dans le temps et de façon active.
ML. Patel (2019) (47)	Etude interventionnelle avec recrutement d'avril à sept 2017 en Caroline du Nord	21 à 65 ans, IMC 25-45kg/m ² , souhait de perdre du poids, smartphone, balance chez eux, parle anglais.	Absence de régime alimentaire pendant la durée de l'étude, utilisation MyFitnessPal dans les 6 derniers mois, perte > 10kg dans les 6 derniers mois, thérapie amaigrissante, chirurgie bariatrique, perte de poids médicalement CI.	105 patients randomisés en 3 bras : 1. Simultané surveillance poids + alim (n = 35), 2. Séquentiel poids puis alim (n = 35), 3. Utilisation app seule (n = 35)	Comparaison de l'utilisation de méthodes de changement de comportement vs app chez des patients suivis dans un objectif de perte de poids.	Visites d'évaluation à M0, M1 et M3 + recueil poids autoévalué à M6. Critère principal : perte de poids. Critères secondaires : engagement dans l'auto-surveillance.
S. Patel (2013) (48)	Etude monocentrique. Recrutement de décembre 2009 à janvier 2010, aux Etats-Unis. Durée d'intervention : 3 mois.	18 à 80 ans, diagnostic HTA, avec au moins deux antiHTA, assuré par DC médicaux	Maladie chronique très sévère, survie estimée < 1an, démenche sévère, pathologie psychiatrique sévère, ne pouvant utiliser un smartphone.	350 patients présélectionnés sur dg d'HTA dans le dossier médical et ayant été hospitalisés. Les 50 premiers ayant accepté de participer ont été retenus. 3 phases : avant l'utilisation, utilisation de l'app, arrêt de l'app.	Déterminer si l'utilisation de l'app augmente l'observance des patients traités par antiHTA pendant et après l'utilisation et si l'amélioration de l'observance permet un meilleur contrôle tensionnel.	Meilleure observance des traitements lors de l'utilisation de l'app, retour à l'observance antérieure après arrêt de l'utilisation, pas de corrélation avec meilleur contrôle de l'HTA (baise de l'HTA avant l'utilisation de l'app).
F. Rassouli (2018) (49)	Etude sur le programme en 20 jours de la partie PRO de l'application. Inclusion de février à mars 2018. Allemagne, Autriche, Suisse.	Patients ayant pris la version PRO de l'app Kaia Health, plus de 18 ans, dg de BPCCO, possède un smartphone.	Aucun	Sur les 56 patients ayant pris la version PRO et ayant accepté la collecte des données, 34 ont finis le programme	Quels sont les effets de l'utilisation du programme de réduction respiratoire de l'app chez des BPCCO ?	Analyse per protocole. Après 20j, amélioration du score CAT de façon significative (p=0,008). Amélioration clinique des points suivants : fatigue, maîtrise, émotion (p<0,001). Amélioration statistique significative mais non clinique de la dyspnée (p<0,005)
SS. Spahrkäs (2020) (50)	Etude interventionnelle avec recrutement sur les réseaux sociaux de mars à octobre 2018 au Royaume-Unis et aux Etats-Unis. Randomisation aléatoire 2:1. Durée de l'intervention 2 12 semaines.	Cancer et cancer en rémission, plus de 17 ans, ressentant une fatigue modérée à sévère, possède un smartphone.	Trouble mental grave, encéphalomyélite, fibromyalgie.	843 patients randomisés en 2 bras. 1. Intervention : application (n = 545). 2. Contrôle (a reçu l'accès à l'app à la fin des 12 semaines) (n = 298).	L'utilisation de l'app permet-elle de réduire la fatigue liée au cancer et d'améliorer la qualité de vie ?	Analyse en ITT à partir du moment où les participants ont ouvert l'app (soit analyse sur 799 patients). Amélioration significative de la fatigue ressentie et de la qualité de vie moyenne (p<0,01).
J. Vehi (2019) (51)	Etude chez les utilisateurs de l'app, dates non spécifiées, pays non spécifié.	18 ans ou plus, diabète depuis plus d'un an, absence de complication, connexion à l'application au moins 5j/mois sur 6 mois, HbA1c > ou égal à 8%	Aucun	211 patients scindés en deux groupes : l'un pour les DT1, l'autre pour les DT2, eux-mêmes divisés en utilisateurs à engagement fort (> 15j/m) et à engagement faible (5-10j/m). 2e analyse sur les plus hautes et les plus basses glycémiées à jeun sur 2692 patients selon la même répartition.	La fréquence de l'utilisation de l'app permet-t-elle un meilleur contrôle glycémique ?	Absence de donnée sur le type d'analyse. Réduction significative de l'HbA1c avec l'app à 3 mois persistante à 6 mois pour les deux groupes (p<0,001). Baisse significative de glycémiées dans les 2 groupes (p<0,05) et ce quelque soit la fréquence d'utilisation.

Annexe 2

1er auteur, date, ref	Nom de l'app	Domaine	Interêt clinique prouvé	Revue et quartile JCR	App sur store fr (plateforme)	Prix ou AI ou Gratuite	App en français
I. Asklund (2016) (31)	Tät	Incontinence urinaire	Oui (MM/QoL)	Neurourology and Urodynamics (Q3)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Non
AJ. Athanas (2019) (32)	MyLife Meditation	Méditation	Oui (QoL)	JMIR Mental Health (Q2)	Oui (Google play/Apple store)	AI (<i>achats intégrés</i>)	Non
L. Champion (2018) (33)	HeadSpace	Méditation	Oui (QoL)	PloS One (Q2)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Oui
SO. Chin (2016) (34)	Noom	Perte de poids, nutrition	Oui (MM)	Scientific Reports (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Non
K. Delbaere (2021) (35)	StandingTall	Prévention des chutes	Non	British Medical Journal (Q1)	Oui (Apple Store uniquement)	Gratuite	Non
K. Haas (2019) (36)	Oviva	Nutrition	Oui (MM)	JMIR Mhealth Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Oui
TA. Hicks (2017) (37)	Stay Quit Coach	Aide au sevrage tabagique	Non	Journal of Dual Diagnosis (Q3)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Non
J. Huberty (2019) (38)	Calm	Méditation	Oui (QoL)	JMIR Mhealth Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Oui
M. Kirwan (2013) (39)	Glucose Buddy	Gestion diabète	Oui (MM)	JMIR (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Non
D. Koot (2019) (40)	GlycoLeap	Gestion diabète	Oui (MM)	JMIR Mhealth Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Non
R. Lakshminarayana (2017) (41)	uMotif	Suivi de sa santé	Non	NPJ Parkinson's disease (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Oui

1er auteur, date, ref	Nom de l'app	Domaine	Interêt clinique prouvé	Revue et quartile JCR	App sur store fr (plateforme)	Prix ou AI ou Gratuite	App en français
KI. Marko (2019) (42)	Babyscripts	Suivi obstétrical	Oui (QoL)	JMIR Mhealth Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Non
MC. McCarroll (2015) (43)	Lose It !	Perte de poids, nutrition	Non	Gynecologic Oncology (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Oui
H. Möltner (2017) (44)	7 mind	Méditation	Oui (QoL)	Gesundheit-swesen (Q4)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Oui
M. Munster-Segev (2017) (45)	Serenita	Bien-être	Oui (MM)	JMIR Mhealth Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Non
AC.Parks (2020) (46)	Happify	Bien-être	Oui (QoL)	JMIR (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Oui
ML. Patel (2019) (47)	MyFitnessPal	Perte de poids	Non	JMIR Mhealth et Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Oui
S. Patel (2013) (48)	PillPhone	Pilulier virtuel	Non	Journal of Diabetes Science and Technology (non renseigné dans JCR)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Non
F.Rassouli (2018) (49)	Kaia COPD	Réhabilitation pulmonaire	Oui (MM)	International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Q2)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Non
SS. Spahrkäs (2020) (50)	Untire	Bien-être	Oui (QoL)	Psycho-oncologie (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	Gratuite	Non
J. Vehi (2019) (51)	SocialDiabetes	Gestion diabète	Oui (MM)	JMIR Mhealth Uhealth (Q1)	Oui (Google play/Apple store)	AI	Non

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

Résumé

Introduction : La mHealth trouve sa place en France avec le tournant numérique pris par notre société, la difficulté accrue d'accès aux soins primaires et l'augmentation de la prévalence des maladies chroniques. L'investissement financier, qu'il soit public ou privé, est conséquent et les politiques mises en œuvre favorables à ce changement. La santé mobile est perçue comme une solution pour améliorer la santé des patients.

Objectif : Nous avons conduit une revue de littérature pour décrire les effets des applications mobiles en santé sur la morbi-mortalité et/ou de la qualité de vie du patient en soins primaires et évaluant la qualité de celles ayant prouvé un bénéfice.

Matériel et méthode : Nous avons recherché dans la base de données Medline des études évaluant la morbi-mortalité et/ou la qualité de vie des applications mobiles en santé en soins primaires sans discrimination de temps. Une seconde recherche a été effectuée sur l'Apple Store dans la catégorie Forme et Santé et le nom de ces applications interrogé dans PubMed.

Résultats : Au total, 21 articles correspondaient à nos critères d'inclusion traitant de 21 applications. 15 ont démontré un intérêt clinique dont 7 concernant la morbidité, 7 la qualité de vie et 1 à la fois en termes de morbidité et de qualité de vie. Aucune n'a étudié la mortalité. Les domaines étudiés étaient principalement le diabète et la méditation pleine conscience.

Conclusion : Il persiste un décalage important entre l'offre des stores et l'évaluation de la compétence médicale des applications mobiles en santé. La mesure des effets est hétérogène et questionne sur la nécessité d'une standardisation des évaluations. La labellisation des applications apporterait une pertinence afin de guider professionnels et patients en plus de leur offrir une sécurité d'utilisation.

Mots-clés : applications mobiles – mHealth – morbi-mortalité – qualité de vie – soins primaires – médecine générale