



HAL
open science

Les applications mobiles de santé sont-elles efficaces pour améliorer l'observance des patients en médecine générale? Revue de la littérature

Delphine Delarue

► **To cite this version:**

Delphine Delarue. Les applications mobiles de santé sont-elles efficaces pour améliorer l'observance des patients en médecine générale? Revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01681758

HAL Id: dumas-01681758

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01681758>

Submitted on 11 Jan 2018

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.

Université de Bordeaux

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2017

N° 204

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par DELARUE Delphine Julie
Née le 22 mars 1980 à Sainte Clotilde, Réunion

Le 1^{er} décembre 2017

Titre de la thèse

**Les applications mobiles de santé sont-elles efficaces pour améliorer
l'observance des patients en médecine générale ? Revue de la littérature**

Directeur de thèse
Monsieur le Docteur François PIERSON

Jury

Monsieur le Professeur Jean-Marc FRANCO, PU
Monsieur le Professeur Philippe CASTERA, PA
Monsieur le Docteur Sébastien LERUSTE, MCU
Madame le Docteur Marie-José MAIGRAT-JACQUIN
Monsieur le Docteur François PIERSON

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Assesseur

Remerciements

À Monsieur le Professeur Jean-Marc Franco, de me faire l'honneur de présider cette thèse. Je vous remercie pour l'intérêt que vous portez pour ce travail. Votre présence me permet une grande fierté. Soyez assuré de mon profond respect et de ma sincère considération.

À Monsieur le Professeur Philippe Castera, d'avoir accepté de juger ce travail et de m'avoir apporté les éclairages nécessaires à l'élaboration de mon projet. Veuillez être assuré de ma profonde reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Sébastien Leruste, d'avoir accepté d'évaluer cette thèse. Tes conseils pertinents et efficaces m'ont été précieux. La gratitude et le respect que je te porte sont sincères.

À Monsieur le Docteur François Pierson, pour le temps que tu m'as consacré en acceptant d'être mon directeur de thèse, pour tes conseils et tes éclairages, pour ta gentillesse. Je t'en suis sincèrement reconnaissante.

À Madame le Docteur Marie-José Maigrat-Jacquín, pour ta confiance et ta prévenance, et d'avoir accepté de juger ce travail. L'admiration et le respect que je te porte sont sincères.

Aux équipes de l'Université de Bordeaux 2, de l'Université de la Réunion et du département de Médecine Générale de la Réunion pour leur efficacité dans la gestion des formalités de thèse.

À Erwan, mon chéri, ma moitié, pour le bonheur que tu m'apportes, pour ton soutien indéfectible, pour ton optimisme inébranlable. Tu as traversé avec moi toutes ces années d'études, cette interminable période à distance, et tu m'as toujours supportée, dans les bons et mauvais moments. Les mots ne suffiront pas à exprimer ma gratitude, le respect et l'amour que j'éprouve pour toi.

À mes petits rayons de soleil, Corwin et Azalis, pour votre joie si communicative, et pour la motivation que vous m'apportez, à terminer ma thèse, car vous attendez avec impatience que je m'occupe de vous. À nous les dessins et les bulles, youpi !

À mes parents, pour la belle vie que vous m'avez offerte. Merci de m'avoir soutenue durant mes (très) longues années d'études, vous avez toujours été là pour moi, malgré mes changements d'orientation. Je vous dois tant que je ne pourrai jamais vous le rendre.

À ma chère belle maman, Andrée, pour ton assistance et ta bienveillance, incommensurables.

À mes sœurs, pour la formidable enfance que nous avons passée, et même si les moments que nous partageons sont devenus rares, je les chéris.

À mes amis, pour votre aide, votre complicité, pour tous les bons moments partagés et ceux à venir. Vous comptez énormément pour moi, je ne vous le dis pas suffisamment. Merci à Nico et Didine, Clément, ma petite Maline, Arnaud, Charlotte, Youbi, Bruno et Edith, Stef, Dom, Ladodo, Anne, Audrey, et pardon à ceux que je ne cite pas.

À Stella, pour la tranquillité d'esprit que tu m'as apportée, en t'occupant de mes petits, et la qualité de tes soins.

À Sandra, pour ton aide précieuse et très appréciée.

À Nathalie, pour ton extraordinaire bonne humeur si communicative et tes encouragements.

À Stéphanie, pour ta confiance et notre durable collaboration.

À mes maîtres de stage : Catherine, Laurence, Patrice et Paul-Luc, pour m'avoir tant appris, et à tous ceux que j'ai pu remplacer : Laurent, Catherine, François, Michel, Sandrine, Swaleha, Thierry, Marc, Hélène, Magali et Stéphane, pour votre confiance.

Aux adorables secrétaires, Bernadette, Nathalie, Béatrice, Larissa, Elodie, Cathy et Edith, pour votre accueil chaleureux et votre gentillesse.

Only some of us can learn by other people's mistakes, the rest of us have to be the other people.
Z. Ziglar

L'excellence est un art que l'on n'atteint que par l'exercice constant. Nous sommes ce que nous faisons de manière répétée. L'excellence n'est donc pas une action mais une habitude.
Aristote

Ne pleurez jamais d'avoir perdu le soleil, les larmes vous empêcheront de voir les étoiles.
R. Tagore

Table des matières

Remerciements	3
Table des figures.....	8
Abréviations	9
Introduction.....	10
La mauvaise observance, un problème de santé publique.....	12
Définitions : observance, compliance, adhésion, adherence	12
Mauvaise observance : raisons, enjeux et pistes d'amélioration	12
Le rôle essentiel du médecin.....	14
La médecine n'échappe pas à la révolution numérique	14
L'e-santé	15
Les smartphones et la mHealth.....	16
Matériel et méthodes	20
Méthode de recherche.....	20
Type d'étude.....	20
Type d'intervention	20
Critères	20
Mode de recueil des données	20
Résultats	22
Résumé.....	22
Caractéristiques des études incluses	24
Les grands thèmes.....	24
Population	25
Interventions	25
Impact sur les mesures dans le cadre du style de vie	26
Impact sur les mesures dans le cadre de l'autogestion et de l'observance	27
Récapitulatif	29
Discussion	30
Résultats principaux	30
Comparaison avec les travaux précédents	30
Limites	32
Concernant la revue en général	32

Qualité des études	32
Limites liées aux applications de santé	33
Propositions en vue d'une utilisation en pratique.....	38
Bien conseiller les patients.....	38
Quelques exemples d'applications mobiles pour favoriser l'observance	39
Conclusion	44
Annexes	45
Bibliographie	71
Serment d'Hippocrate	85

Table des figures

Figure 1 : Comment améliorer l'observance des traitements.	13
Figure 2 : Taux d'équipement des français en téléphonie, ordinateur et internet à domicile.....	17
Figure 3 : Nombre d'études par années selon l'équation de recherche.....	22
Figure 4 : Diagramme de sélection des articles	23
Figure 5 : Etudes incluses classées par thèmes hygiéno-diététiques	24
Figure 6 : Etudes incluses classées par thèmes dans l'autogestion et l'observance	24
Figure 7 : Efficacité des interventions utilisant des applications mobiles sur les paramètres, dans les ECR	29
Figure 8 : Efficacité des interventions utilisant des applications mobiles dans les revues de la littérature, en nombre d'études.....	29

Abréviations

ALD : Affection Longue Durée

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

BPCO : Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive

CNOM : Conseil National de l'Ordre des Médecins

CPS : Carte des Professionnels de Santé

DMP : Dossier Médical Partagé

ECR : Essai Contrôlé Randomisé

FDA : Food and Drug Administration

FSE : Feuille de Soins Electronique

GIE SESAM Vitale : Groupement d'Intérêt Economique SESAM Vitale

HAS : Haute Autorité de Santé

HbA1c : hémoglobine glyquée

IC : Intervalle de Confiance

IDM : Infarctus du myocarde

IMC : Indice de Masse Corporelle

MH : MeSH Headings

NHS : National Health Service

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PDA : Personal Digital Assistant

SMS : Short Text Message

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

TW : Text Word

Introduction

J'ai toujours été fascinée par la science-fiction, genre particulier qui trouve difficilement grâce et légitimité aux yeux des littéraires, en ce sens qu'elle relève à la fois de l'imaginaire (le futur), et du réalisme (base scientifique). Etant enfant, je rêvais d'un futur extraordinaire où l'on pourrait communiquer par téléphone avec vidéo simultanée, de voitures volantes, de téléportation etc. Pour le téléphone, nous y sommes déjà depuis longtemps alors que cela me paraissait utopique. Le reste attendra malheureusement encore un peu. Puis au cours de mes études, je ne pouvais m'empêcher de me demander de quoi serait fait l'avenir de notre profession, tenter de l'imaginer : y aura-t-il toujours des médecins de famille ? ils sont absents des livres de science-fiction... l'exercice sera-t-il toujours le même ? comment le pourrait-il avec tout ce qui change depuis ces dernières années et alors que je me demande si nous ne finirons pas tous comme dans Matrix, déconnectés du monde réel et interagissant dans un monde virtuel parallèle à la manière de Second Life ?

Car oui nous sommes dans une phase de révolution numérique, entamée depuis déjà plusieurs dizaines d'années avec l'arrivée d'Internet, et plus récemment avec les smartphones qui ont complètement bouleversé nos vies sans pour autant que nous en prenions conscience.

La médecine générale semble épargnée pour le moment, la pratique courante a peu évolué. Les fiches ont certes été remplacées par des ordinateurs, et Internet fait partie du quotidien du médecin, mais globalement les consultations se déroulent toujours de la même manière qu'il y a 50 ans, à l'époque où le monopole de l'information et des décisions appartenait aux médecins. Les patients ont vu leurs habitudes et aspirations changer, ils ne se contentent plus d'être spectateurs de leur prise en charge, ils en deviennent de plus en plus acteurs grâce à un accès à l'information, qui n'est plus détenue par les seuls médecins omniscients et paternalistes.

Progressivement, les nouvelles technologies du numérique leur promettent des consultations à distance, des délais raccourcis, toujours plus près, toujours plus simple. L'avènement des smartphones a changé la donne en permettant à tout utilisateur d'obtenir des données ou paramètres sur sa santé, voire même consulter, sans avoir à se rendre chez le médecin.

Les développeurs l'ont d'ailleurs bien compris. Le nombre d'applications en santé disponible est faramineux (près de 300 000), et leurs promesses ne sont pas vérifiées, il n'existe pas en France en 2017 d'organisme public d'évaluation de ces applications. Aussi, il est difficile de savoir lesquelles sont fiables et permettent réellement d'avoir un effet sur l'état de santé de l'utilisateur.

Or les malades chroniques sont de plus en plus nombreux et pourraient être en meilleure santé, les chiffres de l'observance thérapeutique ne sont pas bons, elle est estimée à 50 %, et cela a un impact lourd en termes de morbi-mortalité et en termes économiques (1).

De précédentes littératures ont suggéré que les messages textes (SMS) peuvent être utiles afin de délivrer des messages de prévention ou de modifier des comportements. Puis la technologie

s'est améliorée, et la recherche a commencé à explorer l'idée que les applications mobiles seraient des plateformes plus efficaces pour de telles interventions. (2–4)

Le référentiel publié par la HAS en 2016 sur les objets connectés (5) citait plusieurs études, les applications visant un changement de comportement (alimentation, addictions, activité physique...) ont été le plus fréquemment étudiées, mais les études étaient de faible puissance et d'autres étaient attendues.

Plusieurs méta-analyses et revues de la littérature étudiant l'efficacité des outils de m-santé ont eu un même niveau de résultats modestes, peinant parfois à distinguer l'usage des SMS de celui des applications mobiles, ou ne visant qu'un domaine particulier comme l'activité physique, ou une pathologie en particulier comme le diabète (6–16).

La progression du marché des applications mobiles de santé est forte, et les études réalisées jusque-là montrent qu'elles présentent un intérêt en soins primaires, existe-t-il des études plus récentes qui permettraient de conforter ces résultats primitifs ? Les applications de santé peuvent-elles apporter un bénéfice en termes de morbi-mortalité et impacter la qualité de vie ? Ont-elles des indications en soins primaires ? Et à l'inverse des contre-indications ? voire des effets secondaires ?

Le but de ce travail est de déterminer si les applications mobiles de santé sont efficaces pour améliorer l'observance des patients suivis en médecine générale.

La mauvaise observance, un problème de santé publique

Définitions : observance, *compliance*, adhésion, *adherence*

L'OMS propose la définition suivante : « l'observance est la mesure avec laquelle les comportements d'une personne devant prendre un médicament, suivre un régime alimentaire et/ou changer de mode de vie correspondent aux recommandations convenues avec un professionnel de santé ».

L'observance peut être comparée son équivalent anglais *compliance*, né en 1975 dans le champ médical anglo-saxon, et désignant le comportement du patient qui consiste à suivre parfaitement les recommandations médicales, ce qui englobe le traitement, mais aussi l'ensemble des régimes associés et les styles de vie. En français le terme « compliance » tend à disparaître, et comme l'« observance » il connote une idée de soumission et de conformité à la thérapeutique prescrite par le médecin, avec d'un côté les « bons » patients observants et de l'autre les « mauvais » non observants.(17)

Il existe un débat entre *compliance* et *adherence* en anglais, de la même manière qu'en français entre observance et adhésion. L'adhésion renvoie à une volonté et à une approbation réfléchie de l'individu à prendre en charge sa maladie. Elle s'intéresse au point de vue du patient, à sa coopération active, tant nécessaire dans les maladies chroniques.

« Ainsi, pour mieux saisir les comportements de santé des malades, il s'avère nécessaire de combiner ces deux perspectives (observance et adhésion thérapeutique) plutôt que de les considérer séparément. Indissociables l'une de l'autre, elles permettent de comprendre les comportements de santé des patients et ainsi de proposer des démarches éducatives adaptées. »
(17)

Mauvaise observance : raisons, enjeux et pistes d'amélioration

La dépense courante de santé en France en 2015 s'élève à 260 milliards d'euros, soit 12 % du PIB (18,19). Son augmentation constante est étroitement liée au vieillissement de la population, or l'OMS prévoit que le nombre des plus de 60 ans doublera d'ici 2050 (1).

Selon le cabinet PwC, l'utilisation des solutions de m-santé (cf *mHealth*), les systèmes de soins dans l'Union Européenne peuvent économiser 99 milliards d'euros de dépenses annuelles de santé en 2017, après soustraction du coût de la main d'œuvre supplémentaire pour soutenir la m-santé (20).

L'observance thérapeutique dans les pathologies chroniques est estimée à environ 50 % (21) dans les années 2000, il en résulterait 10 % d'hospitalisations d'urgence ou de soins intensifs (jusqu'à 28 % pour les personnes âgées). L'impact est important au niveau de la réduction de l'effet thérapeutique, de la morbi-mortalité et en terme économique. (22–27) Aux Etats-Unis on estime qu'il y aurait environ 125 000 décès par an imputables à la non observance (28).

Les raisons invoquées par les patients concernant la mauvaise observance sont les oublis, le fait de se sentir mieux, l'inefficacité du traitement, vouloir régler le problème sans l'usage de médicament, les effets secondaires, la peur de la dépendance ou enfin l'incapacité à se fournir le traitement.

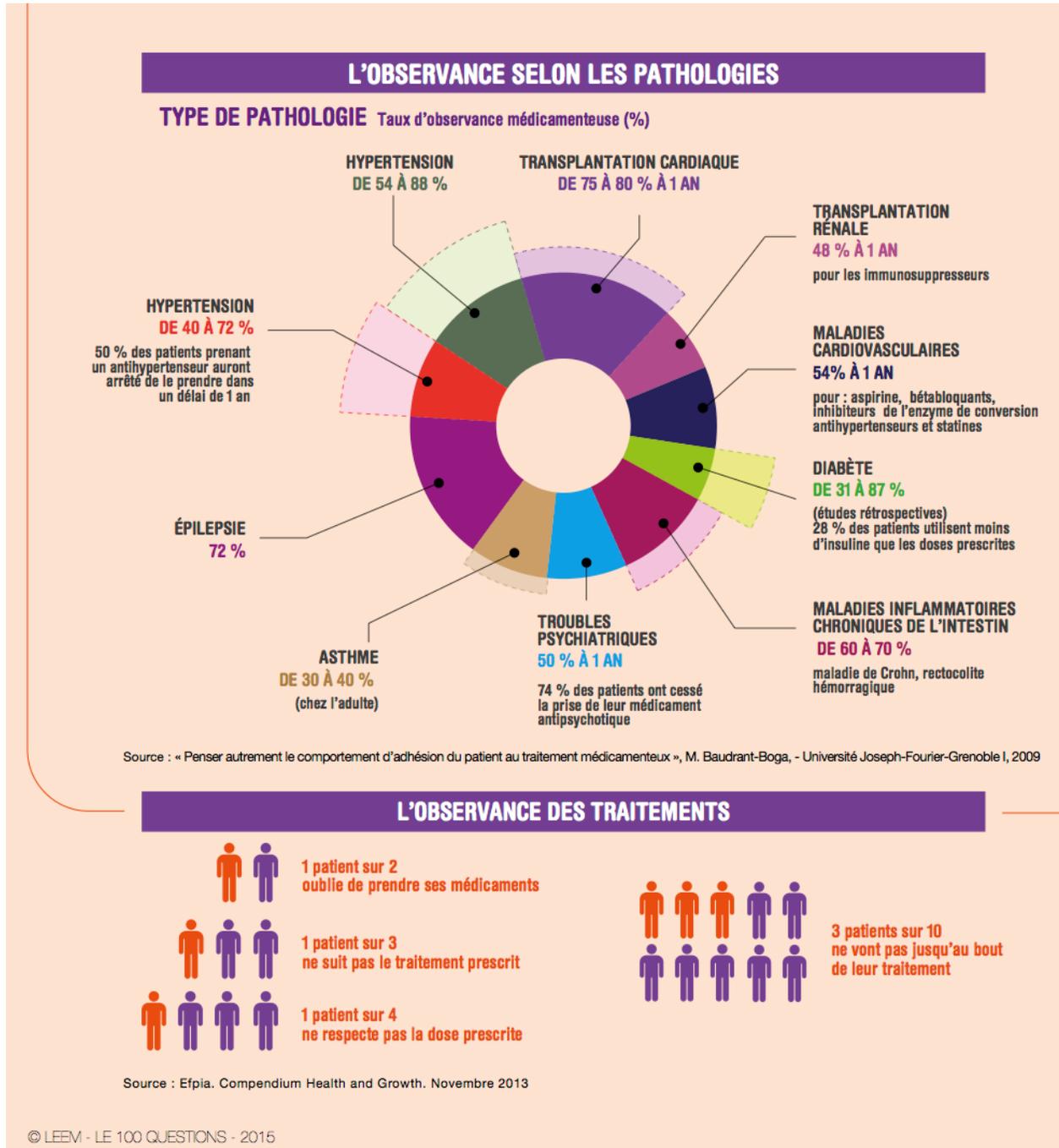


Figure 1 : Comment améliorer l'observance des traitements.

Source : LEEM 2015

Pour y remédier, diverses mesures peuvent être mises en œuvre : (21,27,29,30)

- pour le médecin : être à l'écoute des besoins du patient, de ses croyances et préoccupations, se mettre à jour et répondre à ses agents de stress, informer sur la prescription et la simplifier, utiliser une approche collaborative et empathique, surveiller l'efficacité,
- pour le patient : mise en place de programmes d'éducation thérapeutique, promotion de l'autogestion, mise en jeu de l'entourage, encourager à réfléchir aux désaccords ou incompréhensions ressenties, à demander de l'aide ou des informations si nécessaire
- pour le système de soins : aspect financier, mise en jeu des pharmaciens, des infirmiers, des médias et des industries pharmaceutiques.

Les applications mobiles peuvent apporter une aide grâce aux rappels (la majeure partie de la non observance est due aux oublis), à l'autogestion, la responsabilisation, et à l'information que l'on peut espérer gagner en observance.

Le rôle essentiel du médecin

L'un des pivots de l'observance reste la relation médecin patient, du fait de la confiance que le patient accorde à son médecin. (31,32) Elle est essentielle à l'intégration des informations.

Connaitre son patient en tant que personne permet au médecin de comprendre les éléments essentiels à l'observance du patient : ses croyances, son contexte socio-culturel, son caractère et son historique. La collaboration mutuelle apporte une meilleure satisfaction au patient, réduit les risques de non observance et améliore sa santé. (33)

C'est pourquoi même lorsque les applications mobiles de santé se substituent en partie au médecin, il reste malgré tout essentiel dans le suivi de la pathologie, et doit s'impliquer dans ce cheminement du patient.

Les médecins sont friands d'applications mobiles, les trois-quarts d'entre eux possèdent un smartphone (ce sont des mobinautes) et la moitié de ces derniers utilisent des applications médicales (en majorité des bases de données ou les interactions médicamenteuses) qui leurs sont destinées.

Cependant seulement 8 % des médecins mobinautes recommandent une application santé à leurs patients selon le baromètre des « Usages numériques en santé ». Cette proportion est confirmée par l'association Isidore qui précise que 9 % des professionnels de santé ont téléchargé une application de patient pour pouvoir la conseiller, 25 % pour savoir ce qu'elle contient et plus de 60 % ne l'ont jamais fait.

A terme cela risque de provoquer une fracture digitale entre les professionnels de santé et les patients. (34)

La médecine n'échappe pas à la révolution numérique

La révolution numérique est assimilée au bouleversement important des sociétés des pays industrialisés, intervenu de manière globale à la fin du XXe siècle. Elle concerne les pays d'Europe occidentale, l'Amérique du Nord et certains pays d'Asie (Japon, Corée du Sud) et se manifeste par un essor des techniques numériques, l'informatique et Internet. De nouvelles formes de

communication ont émergé (email, réseaux sociaux) et ont induit une mise en réseau planétaire des individus avec un partage des données de manière horizontale et non plus centralisée.

L'ordinateur était au départ le principal moyen d'accéder à internet, il est remplacé peu à peu par les smartphones et les tablettes.

Cette révolution n'épargne pas le monde de la santé qui s'adapte progressivement au tournant numérique.

L'e-santé

Définition

La définition que l'on confère au terme « e-santé », ou « eHealth » en anglais, est l'usage combiné de l'Internet et des technologies de l'information à des fins cliniques, éducationnelles et administratives, à la fois localement et à distance.(35) Il n'existe pas actuellement de définition consensuelle, celle-ci reste donc vague.

L'OMS la définit par exemple comme l'ensemble des usages des TIC dans la santé (1), sans apporter de précisions.

Ce terme commence à apparaître en 1999 dans le milieu de l'industrie et du marketing (36) afin de regrouper sous un terme commun les nouvelles possibilités offertes par l'Internet dans le domaine des soins. Au cours du temps la définition évolue, si bien qu'en 2005 une revue systématique met en lumière l'existence d'au moins une cinquantaine de définitions différentes de l'e-santé. (37)

Il est d'ailleurs intéressant de rappeler brièvement comment ont évolué ces techniques d'information et de communication en santé.

Historique

Au début des années 1980, les micro-ordinateurs commencent à être utilisés en médecine, suivis par l'utilisation des logiciels de gestion comptable en médecine de ville à partir de 1990. (38)

1992 marque le cap des 1 millions de fax français, tandis que l'année suivante est créé le « GIE-SESAM Vitale » chargé de la dématérialisation des FSE, en même temps que la création des CPS. En 1996, 33 % des cabinets libéraux sont informatisés. La Carte Vitale est lancée 2 années plus tard par le GIE-SESAM Vitale.

Le DMP fait son apparition dans les textes de loi en 2004, il est prévu pour 2007, année durant laquelle plus d'un milliard de FSE sont télé-transmises, soit environ 80 % des généralistes.

Hélas le DMP est un échec, l'année suivante il est relancé pour 2010 par le Ministère de la Santé, mais à l'heure actuelle il n'est toujours pas efficient.

A partir de 2010 certaines procédures peuvent être dématérialisées sur le site Ameli.fr (arrêts de travail, déclaration de médecin traitant, demande d'ALD...) et le Ministère de la Santé inaugure un portail en ligne : www.esante.gouv.fr

Les smartphones et la mHealth

Historique et définitions

En 2007, Apple a mis sur le marché l’Iphone, premier appareil électronique mobile avec écran tactile qui regroupait à la fois les fonctions de téléphone, d’appareil photographique numérique, d’assistant numérique et d’un ordinateur portable.

D’autres marques ont rapidement suivi en sortant des modèles similaires, baptisés depuis longtemps smartphones (« téléphone intelligent »), et leur diffusion mondiale a été fulgurante. Leur histoire commence bien avant cela.

Historique des smartphones

1984 : le premier téléphone mobile à être commercialisé est le Motorola DynaTAC 8000X.

1991 : le Bi-Bop démocratise la téléphonie mobile en France.

1992 : le premier prototype de PDA (Personal Digital Assistant) est développé par IBM

1994 : une version commerciale est venue sous le nom Simon Personal Communicator

1996 : le Nokia 9000 Communicator est le premier appareil mélangeant les notions de PDA et téléphone. Il comprenait une messagerie et un agenda électronique.

1999 : la firme japonaise NTT DoCoMo lance les premiers smartphones qui sont massivement adoptés dans un pays (40 millions d’utilisateurs fin 2001).

2000 : l’Ericsson R380 est le premier produit à avoir été présenté comme un « Smartphone », sans possibilité d’installer des applications, mais avec des fonctions d’organisateur, de client email et même de navigateur Wap.

2001 : le Sagem WA 305 est le premier téléphone sous Windows avec écran tactile.

2002 : le Nokia 7650 intègre pour la première fois un appareil photo, tandis que le BlackBerry 5810 de la société RIM sera le téléphone le plus utilisé dans le monde du travail (20,39)

Utilisateurs

En 2014, plus d’un milliard de ces téléphones ont été vendus, tous modèles confondus (1,46 milliard en 2016). (40)

La France n’est pas en reste avec une courbe de progression qui suit la tendance mondiale, en 2011, 17 % des français de plus de 12 ans ont un smartphone, ils sont 4 fois plus nombreux seulement 5 ans plus tard (65 % en 2016). (41)

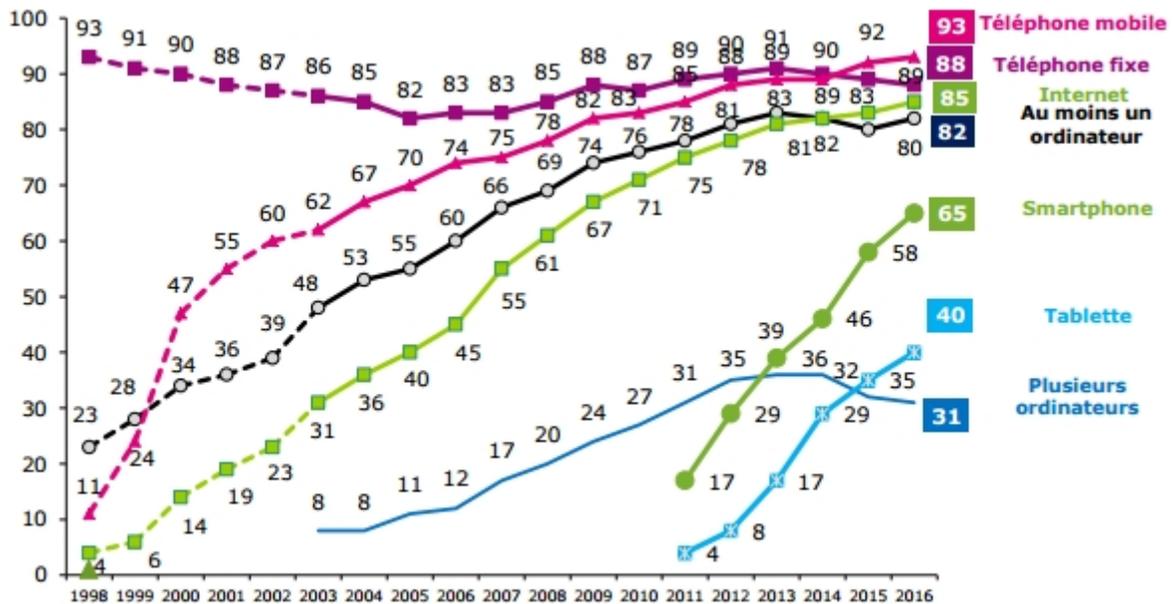


Figure 2 : Taux d'équipement des français en téléphonie, ordinateur et internet à domicile

Source : CREDOC, enquête « Conditions de vie et Aspirations »

La mHealth

Le concept de « m-santé », ou santé mobile, ou *mHealth* en anglais pour *mobile-Health*, correspond à la partie de la santé ou e-santé supportée par les appareils mobiles : téléphones mobiles, tablettes, PDA etc. fournissant des services de santé. En tant que sous ensemble de la *eHealth*, elle peut concerner tous les aspects de la médecine et plus largement de la santé. (1,5,42) Le terme a été inventé par Robert Istepanian en 2005 pour désigner « l'utilisation des communications mobiles émergentes en santé publique ».

Les applications mobiles

Définition

Une application mobile est un logiciel développé pour un appareil électronique mobile tel que smartphone, tablette ou baladeur numérique. Les principaux distributeurs sont l'App Store d'Apple et le Google Play de Google, le Windows Phone Store ou encore Samsung Galaxy Apps sont des marchés plus confidentiels.

Applications mobiles de « santé »

Dans les rubriques « santé » de ces stores on peut trouver diverses applications à destination du grand public ou des professionnels de santé, sur des thèmes variés tels que l'alimentation ou le comptage de calories, le bien être, la perte de poids, l'activité physique, des calendriers de règles ou de grossesse, de suivi de pathologie chronique, de dialogue avec un professionnel de santé, des calculateurs, base de données de médicaments...

Les secteurs les plus populaires de la *mHealth* sont le fitness (59 %) et la nutrition (52 %), puis les navigateurs de symptômes (outils diagnostiques à partir de la description des symptômes) à 36 %,

les portails de patients (28 %), les « trackers » ou suiveurs de condition physique (25 %), le suivi des médicaments (12 %) et les applications de suivi des maladies chroniques (10 %).

Ces outils portatifs sont vus comme des moyens pour les patients de s'engager dans leur santé, pour la plupart des usagers (77 %) et des médecins (85 %). (18)

Ces derniers sont d'ailleurs volontiers utilisateurs d'applications et s'en servent dans leur pratique quotidienne. (43)

Notion de *quantified self*

Le *quantified self* ou mesure de soi en français est un mouvement regroupant de façon générique les outils, principes et méthodes permettant à chacun de mieux se connaître, de mesurer des données relatives à son corps, à sa santé, à son état général ou aux objectifs que chacun se fixe. Elle prend une envergure internationale en 2011 lors d'une conférence en Californie, initiée par deux journalistes du magazine Wired. L'originalité de cette pratique tient à sa dimension de partage, voire de comparaison, entre adeptes. (34)

Cette notion est essentielle dans le domaine des applications mobiles dans la mesure où toutes les données recueillies, soit de manière automatique ou saisies par le patient, peuvent être consultées, archivées, analysées ou partagées, selon les applications.

Notion de *gamification*

Un mot rapide sur cette tendance que l'on peut retrouver parfois dans certaines applications médicales, le terme « gamification » ou ludification en français, désigne l'utilisation des mécanismes du jeu dans des contextes qui habituellement en sont exempts : des situations d'apprentissage, de travail, de santé, ou des réseaux sociaux.

Cela peut se révéler efficace dans les applications médicales car la gamification augmente l'implication de l'utilisateur, facilite l'utilisation, l'apprentissage, et motive (pour l'activité physique par exemple). Des mécanismes de récompense sont mis en place (gain de points, comparaison avec des amis ou autres joueurs) et le joueur est encouragé à continuer de s'améliorer. (44)

L'application MyFitnessPal (45), dédiée à la perte de poids, illustre ce concept : elle attribue de nombreuses récompenses en fonction des objectifs décidés par l'utilisateur lorsqu'ils sont atteints, et elles peuvent être partagées sur les réseaux sociaux.

Il n'existe pas, à proprement parler, d'effets secondaires des applications mobiles, mais avec la *gamification* il y a un risque d'addiction qui peut provenir du mécanisme de récompense utilisé.

L'évolution et les enjeux de la mHealth

Evolution

Il existait environ 6000 applications mobiles de santé disponibles en 2010, en 2013 on en dénombrait 100 000 (34). 74 % d'entre elles sont payantes, et on estime à 500 millions le nombre de personnes qui utilisent des applications de santé (46).

Entre 2014 et 2016, on constate que le taux d'utilisation des applications mobiles et des dispositifs de santé portatifs a doublé. Un adulte sur 3 utilise une application de santé et 21 % un dispositif de santé (surtout les 18-34 ans).

Cependant la demande stagne avec une progression de seulement 7 % en 2016 (contre 35 % en 2015), alors que l'offre explose avec une progression du nombre d'applications disponibles de 60 % par rapport à 2013. Ainsi ce sont désormais 259 000 applications qui sont disponibles dans les stores majeurs, 100 000 ont été ajoutées rien qu'en 2016 (47).

Impact sur la relation médecin patient et *empowerment*

Le nombre de français possesseurs de smartphones progresse fortement, et la couverture Internet est quasiment généralisée, offrant un accès libre aux données de santé. Quel est leur impact sur la relation médecin-patient basée historiquement sur la confiance qu'a le patient envers son médecin détenteur d'informations ?

Le modèle hippocratique sur lequel se fonde la médecine occidentale, avec le médecin dans son rôle paternaliste, est en voie d'extinction.

Place désormais à l'*empowerment*, qui pour l'OMS est un procédé à travers lequel les personnes prennent le contrôle des décisions et actions affectant leur santé (48).

4 composantes sont fondamentales dans cette évolution :

- La compréhension par le patient de son rôle
- L'acquisition d'un savoir suffisant lui permettant de dialoguer avec le professionnel de santé
- Les compétences du patient
- La présence d'un environnement favorisant

Les applications mobiles de santé, si elles sont de qualité, peuvent jouer ces rôles en partie. Elles peuvent accompagner les patients en les informant mieux sur leurs pathologies, dans le suivi (diabète, hypertension, pathologies cardiaques etc.), en les motivant (perte de poids, tenue d'un régime, activité physique), en effectuant des analyses des statistiques enregistrées afin d'optimiser les moyens d'atteindre leurs objectifs et en les conseillant afin d'améliorer leur bien-être ou leur santé.

Le médecin devient quant à lui un conseiller et accompagnant dans la démarche de soins, qui n'est plus imposée mais discutée avec le patient (20).

Matériel et méthodes

Méthode de recherche

Type d'étude

Cette revue de la littérature a été réalisée selon les critères PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).(49)

Type d'intervention

L'intervention comprenait l'utilisation des applications mobiles en santé dans le domaine de la médecine générale et applicables à l'observance :

- 1) Hygiéno-diététique : sevrage alcool-tabagique, augmentation de l'activité physique, nutrition (perte de poids, régimes)
- 2) Autogestion de maladies : prise médicamenteuse, autogestion de pathologies chroniques, traitements non médicamenteux

Critères

Critères d'inclusion

Les essais contrôlés randomisés, revues de la littérature et méta-analyses portant sur les applications mobiles, comparées aux traitements classiques, ont été sélectionnés. Leur champ d'action concernait le grand public et les patients.

Le critère de jugement principal retenu était l'efficacité clinique, biologique ou thérapeutique.

Critères d'exclusion

Les éléments suivants n'ont pas été conservés :

- Les essais non randomisés, études descriptives, non contrôlées, études pilotes,
- Les études ne portant pas sur les applications mobiles (en se basant majoritairement sur les SMS, MMS, web, vidéos, télémédecine...)
- Tout sujet hors du contexte de la médecine générale
- Les applications à destination des professionnels de santé,
- Les études datant d'avant 2007
- Les études dépourvues d'analyse statistique

Mode de recueil des données

La recherche a été menée dans la base de données Medline via Pubmed, en anglais, ainsi que parmi les références bibliographiques des articles sélectionnés.

Les termes MeSH (Medical Subject Heading) ont été utilisés dans l'équation de recherche suivante (cf Annexe 1) :

("mobile applications"[MH] OR "mobile applications"[TW] OR "mobile application"[TW] OR "mobile apps"[TW] OR "mobile app"[TW] OR apps OR app OR "mobile-health"[TW] OR "m-health"[TW] OR "mobile software"[TW] OR "smartphone software"[TW] OR "smartphone application") AND (adherence OR compliance)

Il s'agissait d'effectuer une recherche associant à la fois le terme « application mobile » sous ses diverses formes en anglais, et le terme d'observance (« *adherence* » ou « *compliance* » en anglais).

Un filtre a été utilisé pour ne lister que les articles datant de 2007 à 2017. Les applications pour smartphones ont réellement commencé à se développer à partir de 2007 et une période de 10 ans est suffisante pour l'étude.

Les articles ont été sélectionnés par un seul chercheur, par lecture du titre et du résumé dans un premier temps, ceux ne correspondant pas ont été exclus au fur et à mesure. En fonction de la redondance des sujets, les exclus ont été classés par dossier.

Résultats

Résumé

La recherche a été effectuée le 10 juillet 2017 et a rapporté un total de 779 articles sur le moteur de recherche PubMed, pour la période 2007 - 2017.

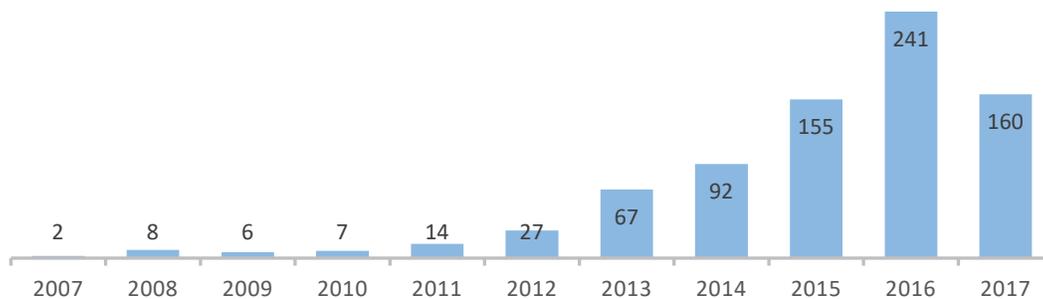


Figure 3 : Nombre d'études par années selon l'équation de recherche

Il y avait une forte progression du nombre d'études en relation avec l'équation de recherche au fur et à mesure du temps.

Seuls 160 articles ont été désignés en 2017 car la recherche s'arrêtait au mois de juillet.

Diagramme de sélection des articles

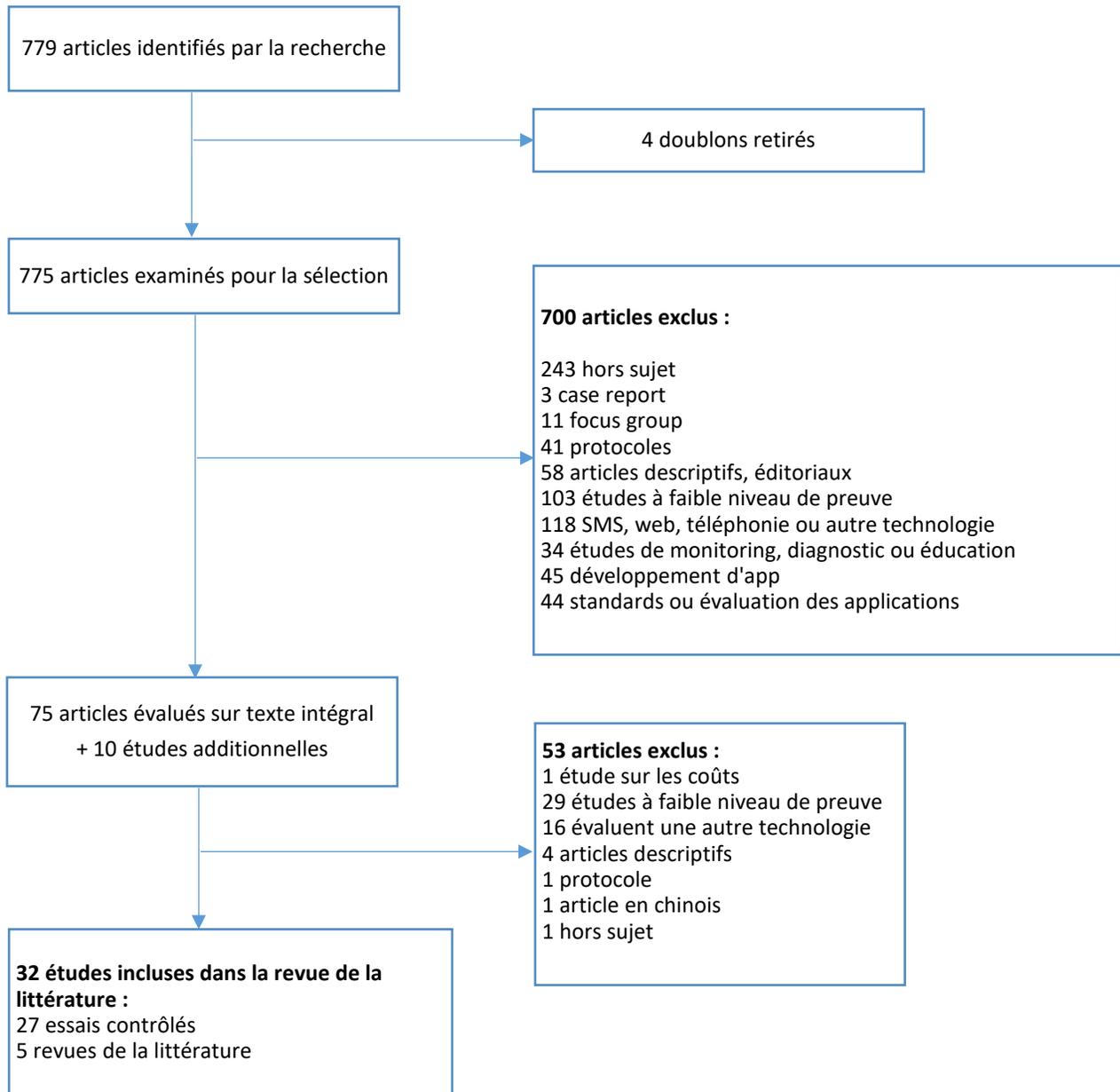


Figure 4 : Diagramme de sélection des articles

Caractéristiques des études incluses

32 études ont finalement été incluses, dont 10 références additionnelles provenant des bibliographies des articles sélectionnés. Il y avait au total 27 essais contrôlés randomisés et 5 revues de la littérature.

Les grands thèmes

Voici le classement par thème des études incluses :

Hygiéno-diététique / style de vie		
Nombre	Objectif	Auteur
3	Augmenter l'activité physique	Duncan (93), Muntaner (94), Recio-Rodriguez (95)
2	Changer de régime	DiFilippo (96), Ipjian (97)
7	Perdre du poids	Coughlin (98), Gilmore (99), Hartman (100), Martin (101), Ross (102), Spring (103), Wharton (104)
2	Sevrage alcoolo-tabagique	Gustafson (105), Hassandra (106)

Figure 5 : Etudes incluses classées par thèmes hygiéno-diététiques

Autogestion et observance		
Nombre	Objectif	Auteur
Autogestion		
11	- En kinésithérapie	- Asklund (107), Van Reijen (108)
	- De pathologies chroniques	- Whitehead (109)
	- De l'asthme	- Marcano Belisario (110)
	- De la dépression	- Fitzpatrick (111), Ly (112)
	- Du diabète	- Berndt (113), Holmen (114), Kirwan (115), Quinn (116), Torbjørnsen (117)
Observance médicamenteuse		
7	- Dans la dépression	- Hammonds (118)
	- Chez les personnes âgées	- Mira (119)
	- Chez les patients coronariens	- Johnston (120)
	- Dans le diabète	- Joshi (121)
	- Dans la maladie de Parkinson	- Lakshminarayana (122)
	- Préparation pour coloscopie	- Lorenzo-Zúñiga (123), Sharara (124)

Figure 6 : Etudes incluses classées par thèmes dans l'autogestion et l'observance

Population

Le nombre de participants pouvait varier de 30 à 1206 : 6 études avaient un très petit échantillon de moins de 50 participants, 9 en avaient entre 50 et 100, 13 entre 100 et 500, et 4 revues de la littérature étaient à plus de 500 participants.

Les critères d'inclusion étaient nombreux et variés en fonction du type d'étude : patients atteints de pathologies chroniques ou simplement en surpoids, en fonction de l'âge etc. mais un critère de sélection récurrent était le fait de posséder un smartphone.

Les patients utilisaient leur smartphone et leur connexion réseau ou internet (93,102,108,112,115,118,122–124). Dans les autres études ces éléments étaient fournis.

La plupart des essais ont été conduits dans un centre unique, seuls quelques-uns étaient multicentriques (95,112,120).

Les pays développés étaient sur-représentés avec des études réparties de la façon suivante :

- 14 aux Etats Unis (96–105,111,116,118,121)
- 14 en Europe et au Royaume Uni (Espagne (94,95,119,123), Suède (107,112,120), Norvège (114,117), Royaume Uni (110,122), Allemagne (113), Finlande (106), Pays-Bas (108))
- 3 en Océanie (Australie (93,109,115))
- 1 au Moyen Orient, au Liban (124)

Interventions

Les essais n'ont pas pu être réalisés en double ou simple aveugle en raison du type d'intervention, à l'exception de 2, sur la préparation pour coloscopie, où les endoscopistes étaient en aveugle.

12 études ont été réalisées en intention de traiter (95,99,101–103,106–108,111,112,117,122).

Il y avait un essai de non infériorité (112).

La durée des interventions pouvait durer de 3 jours à 12 mois, avec une moyenne de 4,4 mois.

Dans tous ces essais inclus, à l'exception des revues de la littérature, une seule application était testée, et dans 5 publications les auteurs avaient des conflits d'intérêts (101,103,111,120,122) avec l'application en question.

Une étude n'offrait aucun traitement au groupe contrôle (107), 16 études comparaient 2 groupes dont le groupe contrôle consistait en un suivi conventionnel ou des instructions sur papier (94,95,97,99,105,106,108,110,113,115,116,118,119,122–124), dans une étude on fournissait des podcasts au groupe contrôle (96) dans d'autres un ebook (111), un outil simplifié (120) ou un suivi téléphonique (121).

5 études comparaient 3 groupes (102–104,114,117) avec soit 2 groupes contrôle ou bien en ajoutant un groupe qui associe à la fois l'usage d'une application à une autre forme d'intervention, en plus du groupe application simple et du groupe contrôle.

Une étude associait dans son intervention l'application à un site web (93).

Dans une étude, des appels téléphoniques faisaient partie des 2 groupes comparés, mais ils étaient plus nombreux dans le groupe intervention (100), une associait aux 2 groupes des appels téléphoniques, et l'envoi d'emails et de SMS (101) de façon équivalente, dans une autre c'étaient les consultations en face à face, par contre elles étaient à l'avantage du groupe contrôle (112). Dans une étude enfin, l'application permettait de converser avec des conseillers, ce qui n'était pas le cas dans le groupe contrôle (105).

Impact sur les mesures dans le cadre du style de vie

Applications pour améliorer l'activité physique

3 études avaient pour critère principal la mesure de l'activité physique. Duncan (93) et Recio-Rodriguez (95) rapportaient une augmentation de l'activité physique par rapport au début de l'étude mais une absence de différence significative entre les deux groupes comparés.

Dans la revue de la littérature de Muntaner (94), sur une douzaine d'études, la moitié trouvaient une différence significative en faveur du groupe application tandis que l'autre moitié ne rapportaient pas de différence significative.

Applications pour le changement de régime

Le constat était le même du côté des études pour le changement de régime. Cependant il est à noter que le critère principal n'était pas une évaluation de ce qu'avaient consommé les participants, mais la conséquence sur leur poids ou leur natriurèse. Dans l'ECR d'Ipjian (97) le groupe application diminuait significativement son taux de natriurie par rapport au groupe contrôle, tandis que dans la revue de DiFilippo (96), 2 essais sur 3 ne trouvaient pas de différence significative de poids, et un rapportait une diminution significative de l'IMC en faveur du groupe application.

Applications pour perdre du poids

Les études dont l'objectif principal concernait la perte de poids étaient plus nombreuses, et plusieurs retrouvaient une diminution significative du poids en faveur du groupe application (1 essai sur 8 dans la revue de Coughlin (98), Hartman (100), Martin (101)).

Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes pour 4 études de Coughlin, Gilmore (99), Ross (102), Spring (103) et Wharton (104).

Une diminution significative du poids entre le début et la fin de 2 études a pu être constatée (102,103).

Pour le sevrage alcool-tabagique

Une étude a été retenue dans le cadre du sevrage alcoolique, elle mettait en évidence une amélioration significative pour le groupe application par rapport au groupe contrôle (105).

Quant au sevrage tabagique, une seule étude a également été sélectionnée (106), pour les auteurs il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes comparés.

Impact sur les mesures dans le cadre de l'autogestion et de l'observance

Applications pour l'autogestion de pathologie chronique

Deux études dans le domaine de la kinésithérapie (107,108) ont été incluses dans le cadre de l'observance aidée par les applications mobiles.

Une (107) faisait état d'une absence de différence significative d'observance entre les 2 groupes pour l'observance. Inversement l'autre (108) trouvait une amélioration significative des symptômes et de la qualité de vie en faveur du groupe application.

Une revue de la littérature s'était intéressée à l'autogestion de l'asthme à l'aide d'applications mobiles (110). Elle ne mettait pas en évidence de différence significative entre les groupes d'intervention et contrôle, cependant les auteurs estimaient que les résultats n'étaient pas concluants.

Whitehead et Seaton (109) ont fait une revue de la littérature des applications pour l'autogestion de maladies chroniques en incluant le diabète (5 études sur les 9 essais contrôlés randomisés inclus), les pathologies pulmonaires chroniques (3/9) et les pathologies cardiovasculaires (1/9). Des 9 essais inclus, 6 faisaient état d'un effet significatif de l'application étudiée sur la mesure principale. Les échantillons allaient de 48 à 288 participants. Les auteurs concluaient que les applications ont prouvé un potentiel pour améliorer la santé au travers de l'autogestion mais qu'il y avait nécessité d'optimiser les technologies et d'innover afin d'intégrer les applications dans le champ de la pratique quotidienne des soins.

Deux études ont été retenues concernant l'usage des applications pour améliorer les symptômes de la dépression (111,112), il en ressortait une amélioration significative des symptômes en faveur du groupe application pour l'une (111), tandis que l'autre (112) ne trouvait pas de différence significative entre les 2 groupes.

La littérature était en revanche plus riche en études sur l'autogestion du diabète par le biais d'applications mobiles. 2 études voyaient une diminution de l'hémoglobine glyquée significative en faveur du groupe application (115,116) tandis que 2 autres ne trouvaient pas de différence entre les 2 groupes (114,117). Une étude notait une diminution significative de l'hémoglobine glyquée en fin d'étude (113) pour le groupe application mais sans comparaison avec le groupe contrôle.

Enfin s'agissant de l'autogestion, une étude constatait une amélioration significative en faveur du groupe application (114) alors que 2 autres ne voyaient pas de différence entre les groupes comparés (115,117).

Applications pour l'observance médicamenteuse

Plusieurs études ont rempli les critères d'inclusion avec pour objectif principal l'observance médicamenteuse, dans des pathologies variées telles que la dépression (118), la cardiopathie ischémique (120), le diabète (121), la maladie de Parkinson (122), ainsi que chez les sujets âgés

polymédicamentés (119) ou les patients devant prendre une préparation colique avant coloscopie (123,124).

3 d'entre elles constataient une amélioration significative par rapport au groupe contrôle (119,122,123), 3 signalaient une amélioration significative de l'observance mais : dans 2 cas elle était non significative par rapport au groupe contrôle (118,120) ou bien il n'y avait pas de comparaison avec le groupe contrôle (121).

Enfin une étude ne mettait pas en évidence de différence significative entre les 2 groupes comparés (124).

Récapitulatif

Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus dans les essais contrôlés randomisés en fonction des thèmes étudiés. Les revues de la littérature n'ont pas été incluses car leurs résultats ne permettaient pas une interprétation binaire, elles font l'objet d'un graphique ci-dessous. Les résultats des mesures principales sont rapportés pour chaque essai contrôlé randomisé :

Thèmes / Objectifs	Amélioration significative	Absence de différence	Total
Activité physique	0	2	2
Régime	1	0	1
Perte de poids	2	4	6
Sevrage	1	1	2
Autogestion de pathologies	3	2	5
Kinésithérapie	1	1	2
Observance médicamenteuse	3	3	6
Nombre total d'études	11	13	24

Figure 7 : Efficacité des interventions utilisant des applications mobiles sur les paramètres, dans les ECR

Dans les revues de la littérature incluses, l'efficacité des études a pu être résumée ainsi (à noter que la revue de Marcano Belisario n'a pas permis de conclure, d'où l'absence de données) : le nombre d'essais ayant rapporté une différence significative sur la mesure principale a été comparé au nombre d'essais ne rapportant pas de différence significative.

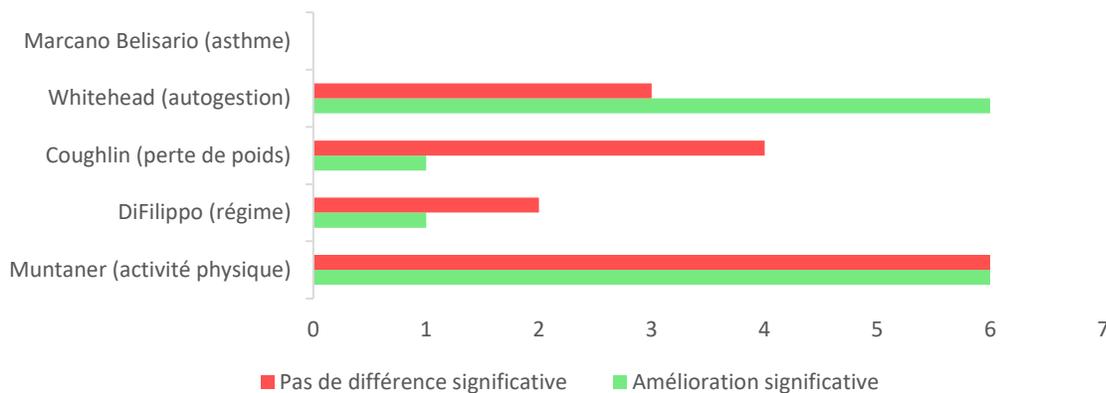


Figure 8 : Efficacité des interventions utilisant des applications mobiles dans les revues de la littérature, en nombre d'études

Globalement les applications mobiles de santé étaient efficaces pour améliorer l'observance dans la moitié des études incluses, dans l'autre moitié des études les paramètres mesurés étaient meilleurs en fin d'étude, mais il n'y avait pas de différence significative entre les groupes comparés.

Discussion

Résultats principaux

L'objectif de cette revue était d'évaluer l'efficacité des applications mobiles de santé dans le domaine de la médecine générale afin d'améliorer l'observance thérapeutique.

32 études sur l'usage des applications mobiles en santé ont été incluses dans cette revue réalisée en 2017. Des études de qualité avec un haut niveau de preuve étaient visées, soit les essais contrôlés randomisés ou les revues de la littérature incluant majoritairement des ECR.

Les résultats sont encourageants avec globalement la moitié des études montrant un effet positif des applications sur l'observance, et une autre moitié ne montre pas de différence significative entre l'usage d'une application mobile comparativement à un groupe contrôle. Il n'a pas été retrouvé d'effet négatif associé à une intervention.

Les applications mobiles de santé sont donc efficaces pour améliorer l'observance, dans les domaines suivants : la nutrition et la perte de poids, le sevrage alcoolique, l'observance thérapeutique et l'autogestion de maladie chronique.

Elles le sont en revanche un peu moins dans le cas de l'activité physique où l'on observe des résultats plus mitigés, et dans le sevrage tabagique où il n'a pas été montré de différence entre les 2 groupes comparés.

La moitié des ECR inclus avaient cependant moins de 100 participants et la durée moyenne des études était de 4,4 mois, ce qui est relativement peu pour une évaluation de l'observance dont l'enjeu est le long terme.

Comparaison avec les travaux précédents

Il n'y a pas à notre connaissance, en septembre 2017, de revue de la littérature étudiant l'efficacité des applications mobiles de santé pour améliorer l'observance.

Deux revues descriptives font un catalogue des applications mobiles de santé disponibles. Dayer (125) y parle en 2013 de bénéfices potentiels des applications mobiles : elles sont peu coûteuses, accessibles facilement, disponibles en permanence, peuvent fournir des rappels et des informations sur les pathologies. L'étude a identifié 160 applications de santé liées à l'observance. En 2016, Santo (71) a identifié 272 applications qui ont pour objectif d'améliorer l'observance.

Une revue de la littérature de 2015 réalisée par Séverine Bourgeon dans le cadre de sa thèse titrait : « quelles sont les preuves existantes de l'efficacité des applications mobiles dans le cadre des soins primaires en vue d'améliorer la prise en charge du patient ? Revue de la littérature » (126).

Elle prend en compte de manière globale les applications à but thérapeutique, diagnostique, et de prévention. Sur 35 publications étudiées, 21 montraient une différence en faveur des applications. Elle conclut que les applications mobiles de santé sont efficaces dans l'autogestion

de l'insuffisance cardiaque, du sevrage alcoolique ou tabagique, dans l'observance de certains traitements ou pour certaines populations, mais les études incluses étaient de faible puissance, et parfois discordantes.

Même constat pour Payne (7) en 2015 dans une revue de la littérature incluant 24 études sur les applications de santé pour modifier les comportements liés à l'hygiène de vie : les échantillons étaient insuffisants car il s'agissait majoritairement d'études pilotes ou de faisabilité.

Hamine (11) a publié une revue de la littérature en 2015 qui inclue 107 articles (dont 41 essais contrôlés randomisés) et dont l'objectif est d'évaluer l'efficacité de la m-santé pour améliorer l'observance thérapeutique dans les maladies chroniques. La majorité des articles évalue l'usage des SMS, et les auteurs ne font pas de distinction dans leurs résultats entre l'usage des SMS et des applications mobiles de santé. Ils en concluent que la m-santé peut potentiellement faciliter l'observance dans les pathologies chroniques, mais le bilan est encore mitigé.

Whitehead et Seaton (109), dont la revue de la littérature a été incluse dans notre revue, étudie l'efficacité des applications de santé dans l'autogestion (*self-management*) de pathologies chroniques. Les résultats sont positifs avec 6 études sur 9 rapportant une amélioration significative en faveur des groupes utilisant des applications, mais certaines études sont de faible puissance.

Autrement les revues de la littérature étudiant l'efficacité des applications mobiles de santé dans des domaines particuliers : style de vie (alimentation, perte de poids, activité physique) ou pathologies chroniques, ont été incluses dans notre revue.

Les thèses dans le domaine concernent surtout l'usage des applications mobiles destinées aux médecins, en tant qu'aides diagnostiques ou thérapeutiques (13-15) ou bien elles sont ciblées sur une application ou un domaine thérapeutique particulier.

Une étude qualitative de 2016 (127) portant sur 1604 utilisateurs de téléphones mobiles aux Etats Unis révéla que 58 % d'entre eux avait téléchargé des applications de santé, les autres ne le faisaient pas par manque d'intérêt, en raison du coût ou par inquiétude sur la confidentialité des données.

Pour ceux ayant pris des applications de santé, ils les jugeaient fiables, sécurisées et bénéfiques pour leur santé. Cependant la moitié avaient cessé d'utiliser certaines de ces applications en raison de la lourdeur d'utilisation (à entrer des données), des coûts masqués et par perte d'intérêt.

Cette dernière tendance se confirme dans une des études incluses (93) avec une certaine lassitude rapportée par les patients sur le long terme.

Les résultats sont systématiquement meilleurs lorsque les patients sont suivis par un professionnel, de santé ou non, et que ce soit dans le groupe intervention ou contrôle. (100,105,112)

Pour résumer, ces travaux révélaiient un potentiel intéressant des applications mobiles de santé mais aucun ne concluait de manière franche car les études étaient en majeure partie de faible puissance. Dans cette revue les études étaient un peu plus étoffées en termes d'effectifs, et les résultats restaient concordants avec ceux de la littérature, c'est-à-dire un bilan en faveur des applications mobiles de santé quand il s'agissait d'améliorer l'observance, mais mitigé par le fait que souvent il n'y avait pas de différence significative entre les groupes comparés. Le suivi régulier d'un professionnel, par téléphone ou par entretien, était associé à une amélioration de l'observance.

Limites

Concernant la revue en général

Cette revue a été réalisée à partir d'études en anglais uniquement, et sur le seul moteur de recherche de Pubmed. Elle aurait pu être réalisée sur d'autres bases de données afin d'éviter un biais de recrutement. Elle aurait aussi pu être effectuée par plusieurs auteurs qui auraient inclus de manière indépendante les articles, pour ensuite comparer les sélections, cela aurait permis d'éviter un biais de sélection, d'interprétation et d'analyse.

L'équation de recherche est limitante dans la mesure où elle ne rapporte que des articles évoquant l'observance (*compliance* ou *adherence*), or une étude évaluant par exemple la perte de poids grâce à une application ne mentionnera pas forcément le terme d'observance.

Les critères de sélection ont pu être trop restrictifs, et malgré un panel de critères choisis afin d'éviter un maximum de biais, plusieurs sont à déplorer.

Le nombre restreint d'essais représente un biais majeur pour notre revue.

Les études incluses ont été conduites dans des pays développés à fort pouvoir d'achat et où les smartphones sont très répandus (128). Par conséquent les résultats ne sont pas généralisables aux pays en voie de développement, mais ils sont tout à fait applicables à la Réunion où le taux d'équipement des individus en téléphonie mobile est élevé (84 % en 2013 (129)). Il reste toutefois une partie de la population qui n'en possède pas, ou bien qui n'utilise pas forcément les fonctions des smartphones telles que les applications.

Qualité des études

Dans les revues de la littérature, le nombre d'études incluses était faible (2 (110), 3 (96), 9 (109) et 12 (94,98)). Cela s'explique par le fait qu'à l'époque peu d'études étaient disponibles et en raison des critères de sélection. Coughlin rapporte la difficulté de trouver des études sur les applications mobiles seules, les études portant sur les SMS sont bien plus nombreuses.

Dans les études concernant le style de vie, les durées étaient d'en moyenne 5 mois en prenant en compte les ECR et les revues de la littérature. C'est correct pour l'évaluation d'un effet sur le style de vie, que ce soit pour augmenter l'activité physique, suivre un régime, perdre du poids ou un sevrage, mais peut être insuffisant dans certaines situations.

Dans les études sur l'autogestion et l'observance les durées étaient en moyenne de 4,7 mois, hormis les 2 études concernant la préparation pour coloscopie. C'est insuffisant pour estimer l'efficacité des applications mobiles sur l'observance dans les pathologies chroniques.

Certaines mesures étaient auto déclarées dans les études d'observance thérapeutique ou de sevrage, et non vérifiées (105,108,119,122). Cela pouvait constituer un biais de mesure, d'autant plus dans un contexte de sevrage alcoolique et sans tests biologiques.

Dans une revue ainsi que dans plusieurs études (109,114,115), les auteurs ont rapporté les taux d'attrition. Certaines présentaient un risque de biais d'attrition. (99,114,117)

Biais de sélection

Dans les études de cette revue, soit les patients possédaient déjà un smartphone, et pouvaient être sélectionnés sur ce critère et cela engendrait un biais de sélection, ils n'étaient pas représentatifs de la population générale, soit ils n'en avaient pas et se voyaient fournir un smartphone avec l'application étudiée, ainsi qu'une formation à l'utilisation de cette dernière. Ce biais n'est finalement pas gênant dans le contexte de la médecine générale, car une application ne pourra être suggérée qu'aux patients qui possèdent déjà un smartphone.

Il y avait par ailleurs un biais de volontariat dans plusieurs études (93,97,104,107), le risque est que l'échantillon ne soit pas représentatif de la population générale.

Comparabilité des groupes

Deux études associaient dans leur intervention l'usage d'une application à la participation de professionnels, de santé ou non (100,105). Lorsque le groupe contrôle ne bénéficiait pas non plus de cette association, la comparaison était biaisée car les effets qui résultaient de l'intervention ne pouvaient pas être attribués à l'usage seul de l'application.

Dans une étude (103), tous les participants étaient incités financièrement à faire gagner leur groupe. Leur motivation n'était pas comparable à celle du grand public.

Dans une autre étude, le groupe contrôle ne bénéficiait d'aucun traitement ni conseils. (107)

Limites liées aux applications de santé

Globalement, les risques liés à l'usage d'applications mobiles de santé sont les suivants :

- Dysfonctionnement du produit, manque de fiabilité
- Absence de label de qualité, de validation clinique
- Insuffisance de protection des données personnelles, des données de santé, et de la confidentialité
- Vulnérabilité, failles de sécurité de produit ou logicielles

Réglementation, labels de qualité

Dans 2 études de cette revue, les descriptions des applications pouvaient être minimalistes (105,118). Le contenu des applications n'était pas toujours détaillé, pas plus que le mode de

fonctionnement de celles-ci, qui représente pourtant un facteur important dans la compréhension du mécanisme d'efficacité mis en jeu dans l'observance.

Il n'existe pas de critères exigeant l'établissement d'un cahier des charges des applications lorsque celles-ci sont évaluées. Un descriptif détaillé devrait être proposé, avec le contenu des informations, leur origine, la façon d'accéder à l'application, si des SMS sont utilisés ou non, s'ils sont personnalisés ou non, s'il y a possibilité de communiquer avec des professionnels ou d'autres utilisateurs de l'application, des partager les informations enregistrées etc.

Un article proposait une grille de normes de qualité nécessaires à une évaluation fiable des interventions de santé basées sur le web ou l'utilisation d'applications mobiles, il s'agissait d'une liste de contrôle nommée CONSORT – EHEALTH. (126,130). 5 études de cette revue en tenaient compte. (106,111,115,117,119)

Dans les pays développés, les magasins d'applications ou « stores » décident de la mise à disposition ou en vente d'une application, selon leurs propres critères. Les organismes de régulation ou gouvernementaux n'ont pas d'autorité sur la mise sur le marché des applications de santé. Ainsi certains pays ont développé des agences de validation pour les applications de santé mais leur rôle se limite à une certification a posteriori.

En France

Les applications de santé n'ont pas de régime juridique propre. Elles peuvent être dans certains cas de véritables dispositifs médicaux soumis à ce titre à une exigence de certification de conformité (au sens de la directive européenne 93/42/CEE qui entraîne le marquage CE) et au contrôle de l'ANSM ou au contraire ne relever que d'applications de loisir non réglementées.

Les réglementations françaises, par le biais de l'ANSM, portent sur la protection des données personnelles, la conformité des dispositifs médicaux et la protection du consommateur.

Selon le rapport sur la santé connectée du CNOM (34), elles sont insuffisantes ou inadaptées. Le CNOM propose par ailleurs une voie de régulation qui consisterait, au minimum, dans la mise en œuvre d'une déclaration de conformité des solutions connectées de santé à des standards et il préconise que cette régulation ait une portée européenne.

La HAS a publié un référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (5) en octobre 2016. Elle y établit 101 règles de bonne pratique, telles que la vérification de la fiabilité, qualité, performance, sécurité, confidentialité, ergonomie, simplicité d'utilisation... Il n'est pas destiné aux professionnels de santé ni aux usagers, qui bénéficieront plus tard d'un référentiel dédié, mais plutôt aux développeurs et aux éditeurs.

Le 20 septembre 2016 la solution Diabeo Télésage (Sanofi/Voluntis) est la première application mobile de santé à avoir obtenu un avis favorable au remboursement auprès de la HAS pour son apport dans le suivi et l'accompagnement des patients adultes diabétiques de type 1 (diagnostiqués depuis plus d'un an et avec une hémoglobine glyquée supérieure ou égale à 8 %). (131) La solution avait fait l'objet d'une première étude de faisabilité entre 2007 et 2009 sur 180 patients diabétiques de type 1. C'est à présent un dispositif médical en cours d'évaluation, non encore marqué CE, qui n'est utilisable que dans le cadre de l'étude clinique Télésage.

Deux sociétés privées produisent leur propre label de certification : DMD santé (132) et Medappcare (133).

Sur le site de DMD santé, www.mhealth-quality.eu, quelques applications labellisées sont visibles. Ces évaluations sont basées sur des critères objectifs (stabilité et fiabilité technologique, prix, etc...) et subjectifs (ergonomie, intérêt, rapport qualité/prix, etc...). La synthèse de chaque évaluation est mise en ligne avec son usage (professionnel ou patient), sa plateforme, l'éditeur, la destination de l'application, son ergonomie, et une note finale. Les applications recevant une note égale ou supérieure à 16 font l'objet d'une recommandation de la part du site.

Medappcare est la première entreprise française à avoir développé une méthodologie d'évaluation avec une grille détaillée concernant les applications mobiles de santé. Elle a constitué un conseil scientifique indépendant qui se charge des retours d'expérience de terrain et de valider les modifications de la grille d'évaluation. Celle-ci se fait en 10 étapes dont une évaluation médicale, technique et par en continu par les utilisateurs. Leur évaluation médicale repose sur le contenu, le service rendu et un panel de critères spécifiques au type d'application. Leur évaluation technique comprend : la protection des données de santé, la sécurité des applications et le bon fonctionnement général.

Aux Etats Unis

La Food and Drug Administration (FDA) a émis un rapport qui précise la surveillance et la régulation des applications mobiles médicales en tant que dispositifs médicaux : une attention particulière est portée aux applications qui présentent un risque pour les patients en cas de mauvais fonctionnement, et aux applications qui impacteraient les performances des dispositifs médicaux traditionnels des smartphones ou autres plateformes mobiles (134).

En d'autres termes la FDA évalue les applications mobiles destinées à un usage médical aux Etats Unis, elle accorde son approbation aux éditeurs d'applications qui entrent dans le cadre des dispositifs médicaux et remplissent les critères médicaux. La mention « FDA approved » est appliquée pour les applications concernées. Elle n'évalue ni le service, ni la qualité de l'application, ni le système de stockage et de sécurisation des données des patients (20).

Les applications de bien-être et loisirs, relatives à la santé, ne sont pas concernées par les mesures de certification de la FDA.

Le site www.imedicalapps.com est un site médical indépendant en ligne à destination des professionnels, des patients et des analystes intéressés par la technologie mobile médicale et les applications en santé. Il propose une sélection d'applications médicales validées par leurs soins ainsi que toutes les actualités concernant ce sujet. Ils appliquent de manière stricte leur politique sur les conflits d'intérêts. Leurs publications sont basées sur leurs expériences des applications utilisées dans le milieu hospitalier et des cliniques, elles sont reconnues par certains experts du milieu médical, et notamment quelques journaux tels que *the Annals of Emergency Medicine*, *the Journal of Surgical Oncology*, *the Journal of Surgical Radiology* etc.

Happtique (www.happtique.com) est un site du groupe SocialWellth (www.socialwellth.com) qui propose une sélection d'applications médicales, soit sous la forme d'un catalogue soit en orientant l'utilisateur par une recherche ciblée selon ses besoins. Il faut s'enregistrer sur le site afin

de bénéficier des évaluations sur l'opérabilité (téléchargement, installation), les fonctionnalités, la facilité d'usage, les références scientifiques et la sécurité des applications.

Les évaluations sont faites par des professionnels qui sont guidés par le score A-Cut et les recommandations Xcertia (www.xcertia.org), pour la sécurité leur choix s'est porté sur les normes d'Appthority (www.appthority.com). Happtique a connu une période difficile en 2014 en raison d'applications certifiées qui présentaient des failles de sécurité. Le mode d'évaluation a été revu, de nombreuses applications ont perdu leur label et désormais le processus de certification est très long, depuis sa mise en place il a fallu 1 an et demi pour valider 16 applications (135).

Au Royaume-Uni

En mars 2013, la « Health Apps Library » a été inaugurée, il s'agissait d'une bibliothèque en ligne qui contenait uniquement les applications ayant satisfait à des exigences en matière de sécurité et de conformité aux règles de protection des données ainsi qu'aux règles éditoriales du NHS (National Health Service). 2 ans plus tard le site a été contraint de fermer en raison de soupçons qui pesaient sur les procédés de sélection des applications et la sécurité de ces dernières, comme ça a été le cas pour Happtique (cf chapitre précédent).

Un nouveau site a vu le jour en 2017, le « Digital Apps Library » (136), sous contrôle cette fois du NHS, et avec une bibliothèque et des objectifs plus modestes, les applications pouvant être listées « en cours de test » ou « approuvés par le NHS ».

Un système de régulation parallèle a été mis en place par le gouvernement (137), à la charge de la *Medicines and Healthcare products Regulatory Agency*. Son rôle est de s'assurer que les applications fonctionnent correctement et sont sûres.

En Belgique

Le gouvernement belge a fait le choix de rembourser l'achat de certaines applications mobiles de santé permettant de suivre ou de traiter les patients à distance. Dans une première phase, 24 projets pilotes sont évalués. Si l'expérience se révèle positive, les remboursements pourraient être élargis en 2018. (138)

En parallèle le gouvernement prépare un label de qualité et un cadre juridique sur la responsabilité qui sont deux conditions au remboursement. Cela inclut plusieurs critères : l'appui de données scientifiques, des transferts de données sécurisés respectant la vie privée, une compatibilité avec les systèmes existants (chez le médecin ou à l'hôpital). (139)

Vie privée, confidentialité

Bien que les technologies liées à la *mHealth* et les outils portatifs de monitoring aient le potentiel de transformer la santé, ils soulèvent également de nombreuses questions liées à la vie privée et la confidentialité. Les applications peuvent certes aider un patient à se diagnostiquer seul en rapportant ses symptômes ou passivement enregistrer des données de localisation ou autres données de position, des accéléromètres et des capteurs physiologiques. Le fait de collecter ces grandes quantités de données personnelles sur de longues périodes fournit aux médecins et chercheurs des informations précieuses sur les traitements des pathologies ou leur progression mais soulève aussi des problèmes d'éthique.

Les patients qui utilisent ces applications de santé ou tout simplement leur smartphone (les applications de perte de poids, les capteurs de pas, de fréquence cardiaque ou de sommeil) ne sont pas toujours avertis des pratiques en matière de confidentialité de ces données.

Une revue systématique (140) portant sur des applications de santé a identifié des défauts d'information, chez le patient, de gestion des données privées et d'implémentation de mesures de sécurité appropriées.

Les utilisateurs ne sont pas forcément conscients que ces applications, et surtout celles qui sont gratuites, basent leur modèle économique sur la revente des données à des tierces parties telles que des annonceurs publicitaires ou des analystes de données (20).

Sécurité

Le risque est alors que ces données soient interceptées de manière frauduleuse lors de la collection, de la transmission ou du stockage (ou qu'elles soient accidentellement diffusées comme ça a pu être le cas à Londres lorsqu'une clinique a diffusé par erreur les noms de 780 personnes séropositives selon le Guardian (141)). Les données non cryptées transmises sur internet peuvent être interceptées, elles doivent donc au minimum être cryptées avant tout transfert, et être protégées sur le smartphone ainsi que sur le serveur distant qui collecte les informations. Et si des efforts ont été réalisés afin de sécuriser les applications et les mobiles, nombreux sont ceux qui contiennent encore des failles de sécurité, il n'existe pas de mesures de sécurités spécifiques ni de standards en la matière. (142)

En France l'hébergement de données de santé à caractère personnel est encadré depuis la loi du 4 mars 2002. L'activité est soumise à un agrément préalable du ministre de la Santé selon le décret du 4 janvier 2006, qui fixe les conditions d'hébergement des données de santé « recueillies ou produites à l'occasion des activités de prévention, de diagnostic ou de soins ». (143,144)

Le 26 janvier 2016 la loi de modernisation du système de santé stipule que la conservation, les échanges et la transmission des données de santé doivent se faire conformément aux référentiels d'interopérabilité et de sécurité. (145)

Elle modifie les conditions pour être hébergeur de données médicales et renforce la sécurité des systèmes d'information des établissements de santé et des organismes et services exerçant des activités de prévention, de diagnostic ou de soins. Ils doivent en effet signaler à l'ARS, sans délai, les incidents graves de sécurité des systèmes d'information. (146)

La FDA invite quant à elle les fabricants de dispositifs médicaux à être proactifs pour tout ce qui concerne la protection des renseignements personnels, et encourage les fabricants à se pencher sur la cybersécurité tout au long du cycle de vie utile du produit, y compris aux stades de la conception, du développement, de la production, de la distribution, du lancement et de la maintenance d'un dispositif. (147)

Propositions en vue d'une utilisation en pratique

Bien conseiller les patients

L'Association Médicale Canadienne a édité des « principes directeurs pour les médecins qui recommandent à leurs patients des applications mobiles sur la santé en 2015 » (148) : les médecins y sont encouragés à cibler les patients et leurs besoins, à partager avec leurs confrères leurs expériences sur les applications, à consulter le cadre de compétences CanMEDS du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada (CRMCC) s'ils ont besoin de renseignements supplémentaires.

Elle résume ainsi les caractéristiques d'une application mobile sur la santé sûre et efficace (plus elle remplit les caractéristiques et plus elle est adéquate), il existe des similitudes avec les recommandations émises par la HAS :

- 1) **Approbation par une association professionnelle ou reconnue**, une société médicale ou une organisation de soins de santé
- 2) **Convivialité** : de l'interface, de la conception, mises à jour régulières, s'assurer que le patient est à l'aise avec les technologies mobiles, qu'il possède un appareil adapté, qu'il a les moyens de payer les coûts éventuels associés à l'utilisation de l'application. Il est suggéré que les médecins testent l'application pour en évaluer les fonctionnalités et l'interface.
- 3) **Fiabilité des renseignements** : vérifier comment le patient a l'intention d'utiliser l'information et de la réviser pour déterminer si elle est appropriée et à jour. Le développeur de l'application devrait référencer les renseignements figurant dans l'application mobile et indiquer la date de la dernière mise à jour.
- 4) **Protection de la vie privée et sécurité** : indiquer au patient que l'usage d'une application mobile de santé comporte des risques en matière de sécurité des données et lui recommander de prendre connaissance des caractéristiques de sécurité de leur appareil.
- 5) **Prévention des conflits d'intérêts** : inciter le patient à s'informer sur la société responsable du développement de l'application, l'informer sur le fait que certains tirent des bénéfices sur la revente d'informations à des tiers.

Les avis des utilisateurs sur les magasins d'applications peuvent présenter un intérêt. Bien qu'ils ne soient pas pertinents d'un point de vue scientifique, ils sont parfois très instructifs et les défauts d'ergonomie sont souvent pointés du doigt.

Quelques exemples d'applications mobiles pour favoriser l'observance

Les applications suggérées sont sélectionnées sur les critères suivants :

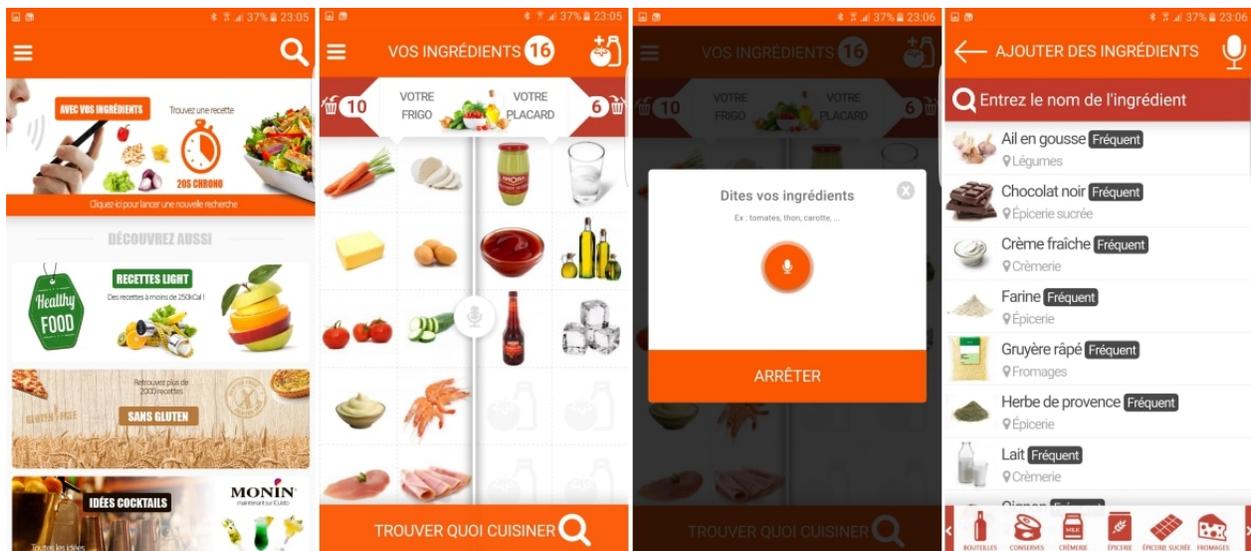
- elles ont été validées ou labellisées (par DMD santé, l'assurance maladie, la FDA, le NHS...)
- ou elles présentent un intérêt particulier et remportent une majorité d'avis positifs, donnés par les utilisateurs, sur les stores d'applications.

Cette liste n'est absolument pas exhaustive. Le but est simplement de présenter quelques applications intéressantes dans la pratique courante, mais attention au fait que ces informations peuvent rapidement devenir obsolètes.

Améliorer l'hygiène de vie

[iCuisto](#) : une application pour cuisiner avec ce que l'on a

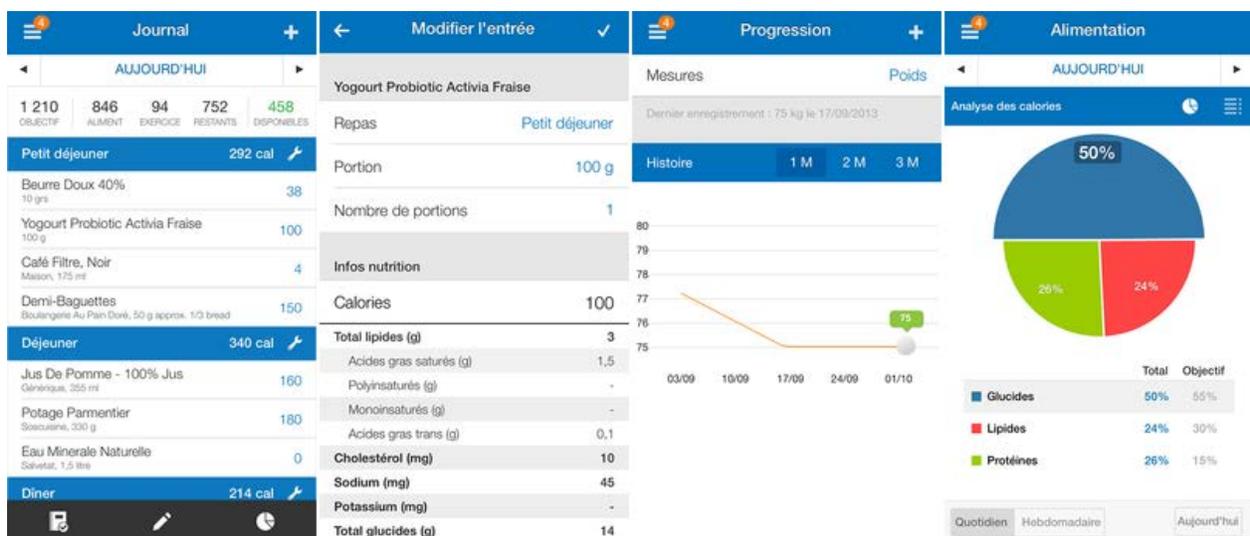
iCuisto – Le Frigo intelligent (149)	iCuisto.fr
App Store – Google Play	Application gratuite, contenu payant
Aucun label particulier	En français
Cette application fournit des recettes de cuisine en fonction des aliments que l'on a dans son réfrigérateur et dans les placards, avec le nombre de calories et les apports nutritionnels.	
Avantages :	Inconvénients :
Saisie écrite ou vocale des aliments	Gratuit jusqu'à 8 aliments saisis seulement
Interface graphique soignée	
Nombreuses recettes disponibles	



Applications similaires : Frigo Magic

My Fitness Pal : pour perdre du poids

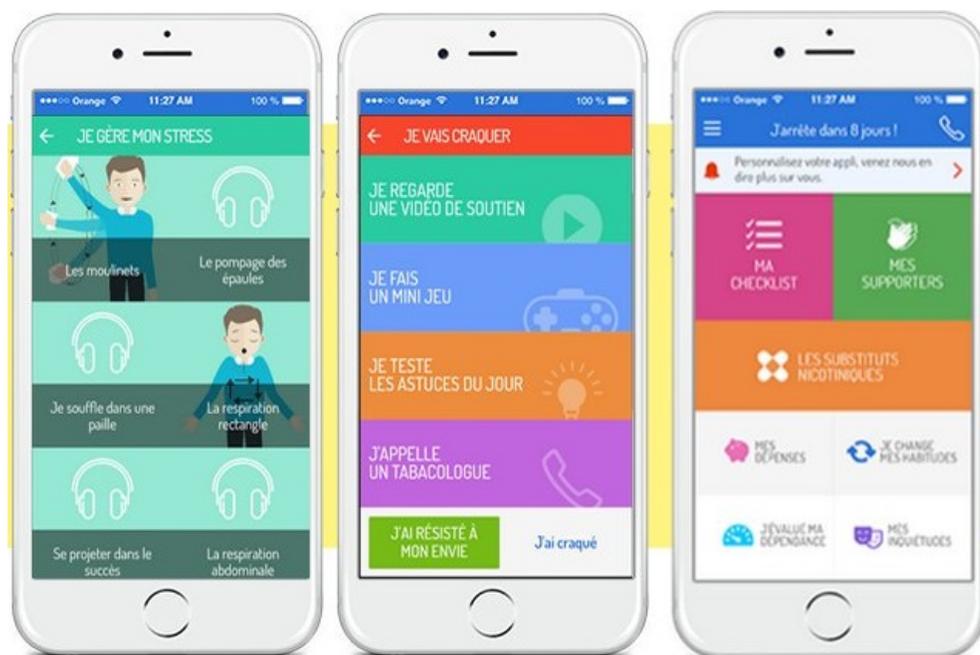
My Fitness Pal, compteur de calories (150)	MyFitnessPal, Inc.
App Store – Google Play	Application gratuite, abonnement payant sans publicité
Certification Happtique	En français
<p>Cette application, qui a fait l'objet de plusieurs études dont une dans notre revue, permet d'établir un programme pour perdre du poids. L'utilisateur saisit ses mesures, des objectifs sont définis par l'application, puis il peut enregistrer ses apports alimentaires (manuellement ou en scannant les aliments) et son activité physique. Basée sur le <i>quantified self</i>, l'application permet un suivi du poids tel que le ferait un coach personnel.</p>	
<p>Avantages :</p> <p>Statistiques et historique disponibles</p> <p>Connectivité avec des objets connectés comme les trackers d'activité</p> <p>Partage de la progression avec l'entourage</p>	<p>Inconvénients :</p> <p>Non compatible avec certains objets connectés</p>



Applications similaires : FatSecret, MyNetDiary (en anglais), Noom Weight Loss Coach (en anglais)

Tabac Info Service : une aide au sevrage tabagique

Tabac Info Service (151)	L'Assurance Maladie
App Store – Google Play	Application gratuite
INPES, Ministère de la Santé	En français
Dispositif d'aide à l'arrêt du tabac qui accompagne l'utilisateur dans son sevrage tabagique en entretenant sa motivation. Des questionnaires lui sont proposés afin d'évaluer sa consommation tabagique, puis il peut obtenir des conseils de tabacologues, des informations sur le tabagisme et le sevrage, et des témoignages.	
Avantages : Valorisation des efforts Partage de la progression avec l'entourage	Inconvénients : Certains utilisateurs pointent un manque de motivation

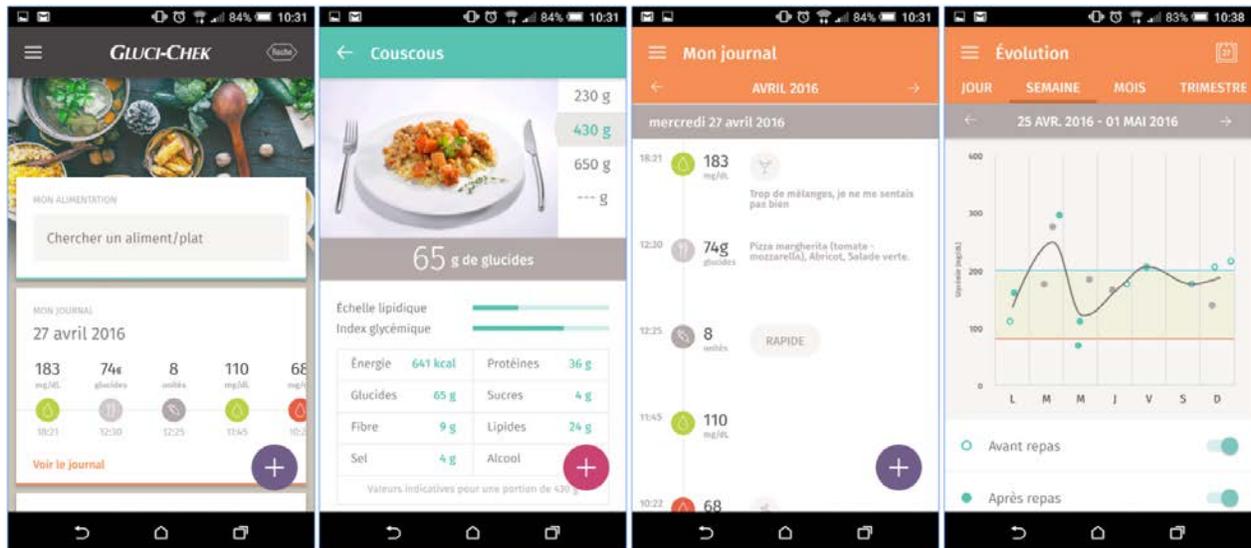


Applications similaires : Smoke Watchers, NHS Smokefree (en anglais)

Pour l'autogestion et l'observance thérapeutique

Gluci-Chek : pour l'autogestion du diabète de type 1 et 2 sous insuline

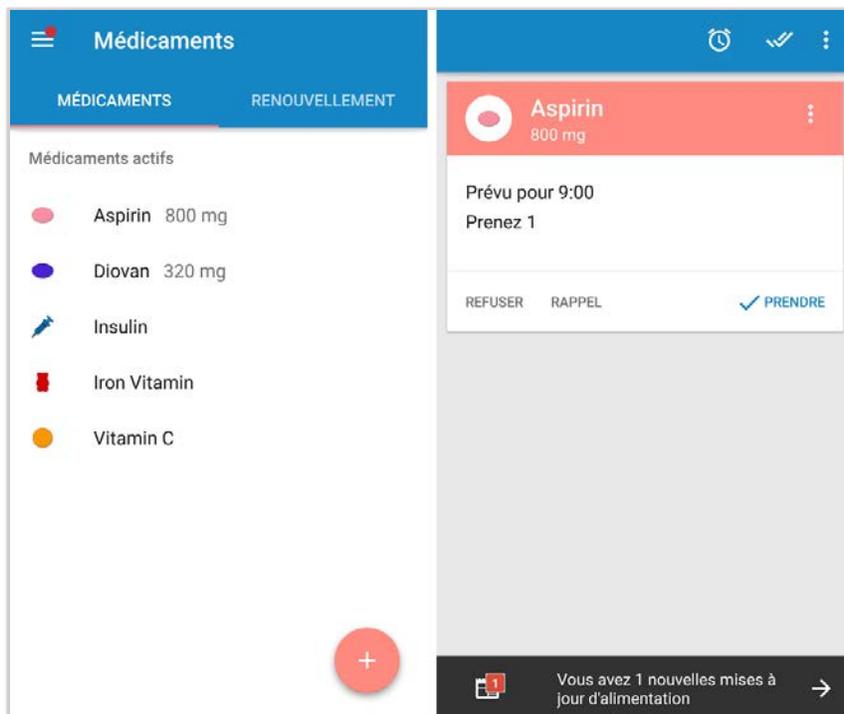
Gluci-Chek (152)	Roche Diabetes Care France
App Store – Google Play	Application gratuite
Label Medappcare, DMD santé	En français
<p>L'application offre 3 fonctionnalités pour une gestion du diabète :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Calculer la quantité de glucides présente dans chaque repas pour gérer l'alimentation 2) Enregistrer les repas, les mesures glycémiques et les doses d'insuline dans un journal de suivi remplaçant le carnet d'autosurveillance glycémique papier 3) Visualiser l'évolution des résultats glycémiques sous forme de graphiques pour contrôler l'équilibre du diabète 	
<p>Avantages :</p> <p>Prise en charge des traitements par pompe à insuline</p>	<p>Inconvénients :</p> <p>Pas de prise en compte de l'activité physique</p> <p>Format d'exportation peu lisible</p>



Applications similaires : mon Glucocompteur, Novi-Chek

Medisafe : rappel des médicaments

Medisafe (153)	Medisafe®
App Store – Google Play	Application gratuite
Label Medappcare, DMD santé	En français
L'application rappelle à l'utilisateur quand prendre ses médicaments ou sa pilule contraceptive, permet d'enregistrer les prises et d'alerter lorsqu'il faut renouveler le stock de médicaments.	
Avantages : Permet également de suivre le poids, la tension artérielle Les rapports peuvent être envoyés à un professionnel de santé	Inconvénients :



Applications similaires : Rappel de médicaments, Mon pillbox

Conclusion

Les applications mobiles de santé présentent un intérêt en soins primaires. D'une part l'observance dans les pathologies chroniques est à améliorer, d'autre part les smartphones font partie intégrante du quotidien d'un grand nombre de patients, ce qui rend les applications accessibles, et l'offre en matière d'applications de santé est pléthorique.

Or il est très difficile de savoir quelles sont les applications fiables et sûres, et il n'y a pas de preuves que ces applications sont efficaces pour améliorer l'observance des patients.

Cette revue de la littérature a été réalisée afin de déterminer si les applications mobiles de santé sont efficaces pour améliorer l'observance thérapeutique en médecine générale. Les résultats étaient positifs, la moitié des études incluses montraient un effet significatif des applications mobiles sur l'observance. L'autre moitié ne rapportait pas de différence significative entre les groupes comparés.

Les domaines où l'on observait une efficacité des applications étaient le régime, la perte de poids, le sevrage alcoolique, l'autogestion de pathologies chroniques et l'observance des traitements. Les résultats étaient plus mitigés en ce qui concerne l'activité physique et le sevrage tabagique. Plusieurs études étaient toutefois marquées par des insuffisances méthodologiques, d'effectifs ou de durée. Les résultats étaient finalement concordants avec ceux de la littérature existante.

Concrètement il est intéressant de conseiller une application mobile aux patients qui souhaitent en utiliser une pour améliorer leur observance, à condition de bien choisir l'application en question et d'informer le patient sur les risques encourus et les gestes à privilégier (problèmes techniques liés à l'utilisation de l'application, risques pour la sécurité des données et la confidentialité, importance des mises à jour du smartphone et de l'application), car en l'absence de réglementation et de labellisation il est parfois difficile de faire le tri. Les quelques labels indépendants existants peuvent servir de référence.

La progression forte du marché des applications mobiles de santé va de pair avec un nombre croissant d'études sur le sujet ainsi qu'un début d'intérêt de la part des autorités sanitaires. Il y a fort à parier que de nombreuses applications suivront la voie de celle en cours de validation pour le remboursement par l'Assurance maladie.

Par ailleurs la supervision sur le long terme d'un professionnel de santé consolide l'effet d'observance, cela est valable pour l'usage d'applications mobiles en santé.

Aussi il est nécessaire que les médecins généralistes soient plus informés et impliqués envers l'utilisation d'applications mobiles de santé visant une meilleure observance chez leurs patients.

L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêts avec les thèmes abordés au cours de cette thèse.

Annexes

Annexe 1 : Modalités de recherche

Etapes	Modalités de recherche
1	"mobile applications"[MH]
2	"mobile applications"[TW] OR "mobile application"[TW] OR "mobile apps"[TW] OR "mobile app"[TW] OR apps OR app OR "mobile-health"[TW] OR "m-health"[TW] OR "mobile software"[TW] OR "smartphone software"[TW] OR "smartphone application"
3	adherence OR compliance
4	Limites Langue : anglais ; Date ≥ 2007
5	1 AND 2 AND 3 AND 4

Annexe 2 : Caractéristiques des études exclues

Etude	Raison d'exclusion
Arean 2016 (76)	Essai clinique comparant 3 applications d'évaluation du moral dans le cadre de la dépression : absence de groupe contrôle.
Badawy 2017 (13)	Revue de la littérature dont la majorité des études incluses concerne les SMS (12 études), seulement 3 concernent les applications mobiles qui ont été exclues de notre revue car elles ne correspondaient pas aux critères d'inclusion
Beratarrechea 2014 (9)	Revue de la littérature ne comprenant que des études sur les SMS ou les systèmes vocaux
Burke 2017 (82)	ECR comparant l'utilisation d'une application dans les 3 groupes d'intervention, absence de groupe contrôle.
Carter 2013 (64)	Etude pilote d'acceptabilité et de faisabilité. Absence d'analyse statistique sur l'efficacité de l'application.
Catalani 2013 (88)	Revue descriptive de tous les articles qui ont pour sujet le VIH et la mHealth. Absence d'essais randomisés ou d'évaluation d'efficacité.
Cingi 2015 (52)	Utilisation d'autre technologie que les applications mobiles et participation du médecin traitant : vidéos en face à face avec le médecin traitant.
Clarke 2013 (57)	Article descriptif. Absence d'évaluation d'applications mobiles.
David 2016 (10)	Revue de la littérature dont la majorité des études concerne le web et les SMS. Les 2 essais cliniques contrôlés randomisés portant sur les applications mobiles sont déjà incluses dans notre revue.

Deacon 2015 (14)	Revue de la littérature qui confond les études sur les SMS (majorité) et les applications mobiles.
Devi 2015 (15)	Revue de la littérature qui mélange tous types d'études et tous types d'intervention (web, SMS, applications).
DeVito 2016 (53)	Essai contrôlé randomisé dont l'intervention met en jeu d'autres appareillages que les applications mobiles.
Du 2016 (61)	Etude de faisabilité d'une application pour la promotion de l'activité physique et d'un programme de nutrition, absence de groupe contrôle.
Ernst 2016 (68)	Etude observationnelle évaluant l'observance de femmes suivant un traitement pour l'épilepsie et désirant une grossesse.
Ferron 2017 (70)	Revue descriptive évaluant la qualité des applications de sevrage tabagique mais non l'efficacité
Gandhi 2017 (8)	La majeure partie des études incluses dans la revue de la littérature concerne les SMS et non pas les applications mobiles.
Hamine 2015 (6)	Revue de la littérature ne faisant pas de distinction entre les études évaluant l'usage des SMS et celles évaluant les applications mobiles.
Hartzler 2014 (92)	Hors sujet, revue descriptive sur les articles décrivant les services accessibles aux utilisateurs de téléphones mobiles dans les pays en voie de développement, dans le but d'améliorer la santé de manière globale et faciliter l'accès aux soins.
Heffner 2015 (73)	Données extraites d'un essai contrôlé randomisé dont le but est d'évaluer les options les plus utilisées d'une application mobile pour le sevrage tabagique. Absence de groupe contrôle.
Herrmann 2017 (84)	Essai non randomisé : des applications étaient proposées aux participants et ils avaient le choix de les utiliser ou non, ainsi les 2 groupes (utilisateurs et non utilisateurs) étaient déterminés à la fin de l'essai.
Horsch 2015 (11)	Mélange de méta-analyse, interviews et focus groups. Pas d'évaluation de l'efficacité, absence de groupe contrôle.
Huang 2017 (91)	Article en chinois.
Iacoviello 2017 (79)	Absence de groupe contrôle dans un essai évaluant l'efficacité d'une application à l'aide au sevrage tabagique.
Jee 2017 (12)	Revue de la littérature sur les applications mobiles pour la promotion de l'activité physique. 1 des 10 articles inclus est un ECR déjà inclus dans notre étude, les autres articles ne correspondent pas aux critères d'inclusion de notre étude.

Kang et Park 2016 (81)	Etude de faisabilité et d'acceptabilité dans le cadre du développement d'une application mobile pour la gestion de l'hypertension artérielle. Absence de groupe contrôle. Faible échantillon de 29 patients.
Kang et al. 2017 (74)	Essai non contrôlé, effectif réduit (19 patients), absence de mesure d'efficacité
Kim 2016 (55)	Intervention incluant sans distinction : application mobile, site web, professionnels de santé
Kleinman 2017	Intervention incluant une application mobile, des SMS et un site web (plateforme mHealth).
Kosse 2017 (90)	Il s'agit d'un protocole d'étude pour une application d'autogestion de l'asthme chez les adolescents.
Labow 2011 (86)	Article descriptif sur l'intérêt des applications pour la gestion et l'observance des patients à risque.
Lee 2016 (72)	Etude pilote non contrôlée évaluant les connaissances de patients âgés sous anticoagulants oraux après utilisation d'une application mobile. Echantillon faible de 18 patients.
McGillicuddy 2013 (54)	Etude de faisabilité et acceptabilité d'un système pour le contrôle tensionnel chez des patients transplantés rénaux. Absence de groupe contrôle. Utilisation d'un appareillage spécifique à l'étude pour la mesure de la tension artérielle. Echantillon faible de 20 patients.
McGillicuddy 2015 (66)	Etude rétrospective, reprenant des patients de l'étude McGillicuddy 2013.
Mertens 2016 (83)	Absence de randomisation et de contrôle. Le groupe utilisait alternativement l'application, puis le support papier. Effectif réduit de 24 patients.
Nguyen 2016 (69)	Revue descriptive des applications pour l'autogestion de la goutte.
Nundy 2014 (50)	Intervention avec usage de SMS et non d'applications mobiles.
Perera 2014 (80)	Absence de groupe contrôle, compare l'usage d'une application à celui d'une autre version de la même application.
Pretlow 2015 (63)	Etude pilote d'une application mobile pour perdre du poids chez les enfants et adolescents. Absence de groupe contrôle.
Prochaska 2017 (87)	Article descriptif

Rehman 2017 (89)	Article descriptif
Salvi 2017 (56)	L'intervention consiste à utiliser un système « mHealth » spécifiquement développé pour l'étude, et non pas une application mobile.
Santo 2016 (71)	Revue descriptive des applications mobiles pour améliorer l'observance.
Shah 2016 (154)	Etude pilote, effectif insuffisant, absence d'analyse statistique concernant l'efficacité.
Sheehy 2014 (16)	Revue de la littérature sur les études concernant les applications d'autogestion du diabète. Pas suffisamment d'ECR ni d'évaluation d'efficacité.
Sjöström 2017 (60)	Etude évaluant l'efficacité en termes de coût.
Steinert 2017 (78)	Etude d'acceptabilité d'une application pour l'autogestion du diabète chez les patients de plus de 60 ans, absence de groupe contrôle.
Thompson-Felty 2017 (77)	Etude de faisabilité et acceptabilité de 3 applications pour perdre du poids. Absence de groupe contrôle.
Turner 2015 (51)	Revue de la littérature dont la majorité des articles concerne les SMS. Un seul ECR sur les applications mobiles est inclus dans notre étude.
Turner-McGrievy 2013	Absence de randomisation, les participants choisissent d'utiliser ou non une application pour la saisie des données.
Westergaard 2017 (75)	Etude d'acceptabilité d'une application pour les porteurs du VIH qui font usage de drogues : absence de groupe contrôle, échantillon réduit (19 participants), absence d'évaluation d'efficacité
Wildenbos 2016 (62)	Revue descriptive sur l'impact des applications mobiles centrées sur les patients.
Zanetti-Yabur 2017 (67)	Cohorte dont le but est d'identifier les facteurs liés à une mauvaise observance, absence d'évaluation d'efficacité.

Annexe 3 : Caractéristiques des études incluses

Auteur	Asklund 2017 (107)
Type d'étude durée	ECR conduit sur 3 mois en Suède en 2013-2014 Randomisation par enveloppes numérotées, groupes comparables
Echantillon	123 femmes volontaires avec plus d'un épisode d'incontinence urinaire par semaine - 62 dans le groupe intervention - 61 dans le groupe contrôle (sans traitement)
Objectifs	- Diminution de la fréquence des symptômes - Amélioration de la qualité de vie
Intervention	Application Tät : - kinésithérapie des muscles pelviens - informations sur l'incontinence urinaire et facteurs influençant la qualité de vie - rappels des exercices à effectuer - statistiques sur le nombre d'exercices réalisés Mesures : - ICIQ-UI SF score : sévérité des symptômes - ICIQ-LUTSqol score : qualité de vie
Résultats	Amélioration significative des symptômes ($p < 0.001$) et de la qualité de vie ($p = 0.005$) en faveur du groupe intervention
Notes	Etude réalisée en intention de traiter Biais de comparaison : le groupe contrôle n'a reçu aucun traitement, ni traitement usuel.

Auteur	Berndt 2014 (113)
Type d'étude durée	ECR conduit sur 4 semaines en Allemagne en 2010
Echantillon	68 diabétiques de type 1 âgés de 8 à 18 ans randomisés en 2 groupes comparables : - 34 dans le groupe intervention - 34 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer l'impact de l'application Mobil Diab sur des mesures cliniques
Intervention	Application Mobil Diab pour le suivi du diabète, avec possibilité de se connecter au site web : - enregistrement et calendrier des données telles que la glycémie capillaire - rappels des mesures à effectuer

	Mesures : HbA1c, poids, IMC, questionnaire sur le ressenti dans l'autogestion du diabète
Résultats	Diminution significative de l'HbA1c dans les 2 groupes, comparé au début de l'étude. Absence de comparaison entre les 2 groupes. Diminution non significative de l'IMC dans le groupe intervention. Amélioration significative du ressenti dans l'autogestion du diabète pour le groupe intervention comparé au début de l'étude.
Notes	Randomisation non précisée

Auteur	Coughlin 2016 (98)
Type d'étude durée	Revue de la littérature, de 2006 à 2015, aux Etats Unis 9 ECR (dont 3 inclus dans notre revue), durées allant de 4 semaines à 9 mois 3 études qualitatives
Echantillon	833 adultes en surpoids ou obèses au total dans les ECR, 55 participants au total dans les études qualitatives
Objectifs	Evaluer l'acceptabilité et l'efficacité des applications mobiles pour améliorer la nutrition et l'activité physique, ou pour perdre du poids
Intervention	Applications incluant : - un calendrier alimentaire et/ou d'activité physique - un suivi du poids - un feedback ou des suggestions par SMS, automatiques ou en fonction des données entrées - des podcasts audio sur l'activité physique et la nutrition Mesures : poids, IMC, activité physique
Résultats	- Diminution significative du poids dans le groupe app dans 1 essai - Augmentation significative de l'usage du calendrier nutritionnel sur application dans 2 essais - Diminution significative de l'IMC dans le groupe app dans 1 essai - Perte de poids plus importante mais non significative dans le groupe app dans 4 essais - Amélioration de la nutrition et de l'activité physique dans 2 essais mais absence de différence significative entre les 2 groupes
Notes	Essais à faible niveau de preuve avec parfois des effectifs réduits (4/9) ou absence d'analyse statistique

Auteur	DiFillippo 2015 (96)
Type d'étude durée	Revue de la littérature, de 2008 à 2013, aux Etats Unis 3 ECR, durées allant de 2 à 6 mois
Echantillon	282 adultes en surpoids - un groupe intervention (application) - un groupe contrôle (agenda alimentaire et podcasts)
Objectifs	Tester les applications mobiles de santé permettant d'améliorer la connaissance et le comportement sur le thème de la nutrition
Intervention	Applications incluant : - SMS pour soutenir la perte de poids - Conseils pour la nutrition, l'exercice, le suivi - Interaction avec les autres participants - Podcast audio sur l'activité physique et la nutrition Mesures : poids, IMC, activité physique
Résultats	- Absence de diminution significative de perte de poids pour 2 essais - Diminution significative de l'IMC en faveur du groupe app P=0,02 - Augmentation significative dans la motivation de continuer le régime P=0,024 - Augmentation significative d'activité physique en faveur du groupe app P<0,01
Notes	

Auteur	Duncan 2014
Type d'étude durée	ECR sur 9 mois en Australie en 2011 Randomisation informatisée
Echantillon	301 hommes volontaires de 35 à 54 ans possesseurs de smartphone - 205 dans le groupe intervention (application et web) - 96 dans le groupe contrôle (papier) 124 personnes ont terminé l'étude en complétant les 3 points
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application pour augmenter l'activité physique et améliorer la nutrition
Intervention	Application ManUp basée sur les théories socio-cognitives et d'autorégulation, à destination des hommes, incluant : - saisie des repas et de l'activité physique (par un accéléromètre) - feedback automatisé sur la progression (activité physique et nutrition) - interactions avec les autres participants sur le site web - des challenges d'activité physique et d'alimentation saine, avec différents niveaux de difficulté

	<p>Mesures : à 0, 3 et 9 mois</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'activité physique (questionnaire Active Australia Questionnaire) - du comportement alimentaire (questionnaire) - des connaissances en santé - de satisfaction
Résultats	<p>Absence de différence significative entre les 2 groupes pour l'activité physique et le comportement alimentaire ($P \geq 0,05$)</p> <p>Pour tous les participants : augmentation de l'activité physique, amélioration du comportement alimentaire</p>
Notes	<p>Un feedback personnalisé aurait probablement eu un impact plus important qu'un feedback automatique selon les auteurs.</p> <p>Ils avancent aussi que les hommes sont reconnus comme étant plus réfractaires aux changements de comportement liés à la santé, ce qui pourrait expliquer les résultats peu concluants.</p> <p>Biais de recrutement : les participants devaient avoir un smartphone pour être inclus.</p>

Auteur	Fitzpatrick 2017 (111)
Type d'étude durée	ECR sur 2 semaines aux Etats Unis Randomisation informatisée
Echantillon	70 personnes de 18 à 28 ans recrutées sur un site communautaire universitaire - 34 dans le groupe intervention (application mobile) - 36 dans le groupe contrôle (ebook sur la dépression)
Objectifs	Evaluer la faisabilité, acceptabilité et efficacité d'un agent de conversation automatisé qui délivre un programme d'aide pour les étudiants universitaires qui présentent des symptômes anxieux ou dépressifs
Intervention	<p>Application Woebot : agent de conversation délivrant une thérapie cognitive-comportementale, au travers d'une discussion (chat) par messages textes quotidiens et évaluation de l'humeur.</p> <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - PHQ-9 (9 item Patient Health Questionnaire), évaluation de la dépression - GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder scale), évaluation de l'anxiété - Positive and Negative Affect Scale, évaluation des affects
Résultats	<p>Amélioration significative des symptômes de dépression dans le groupe application par rapport au groupe contrôle ($P=0,017$).</p> <p>Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes en ce qui concerne l'anxiété ou les affects.</p>

Notes	Conflits d'intérêts : un des auteurs est le fondateur de Woebot Etude réalisée en intention de traiter
-------	---

Auteur	Gilmore 2017 (99)
Type d'étude durée	ECR sur 16 semaines aux Etats Unis
Echantillon	40 femmes adultes en post partum ayant accouché il y a moins de 8 semaines, en surpoids ou obèses (IMC entre 25 et 40kg/m ²) - 20 dans le groupe intervention (application) - 20 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application mobile pour perdre du poids en post partum
Intervention	Application SmartLoss incluant : - la saisie du poids - un monitoring d'activité physique - des informations santé - un feedback interventionniste (nombre de calories cible et activité quotidienne en fonction du poids) Mesures : - poids (via une balance fournie à toutes les participantes), taille, tour de taille et de hanches, masse grasseuse, tension artérielle - nombre de pas (via un accéléromètre fourni à toutes les participantes)
Résultats	Pas de différence significative de poids entre les 2 groupes. Absence de différence de poids entre le début et la fin de l'étude, dans les 2 groupes. Pas de différence significative entre les 2 groupes, ou en pré et post traitement, pour tous les autres paramètres mesurés.
Notes	Certains auteurs sont à l'origine du développement de l'application SmartLoss. L'échantillon est petit, et seulement 35 participantes ont réellement terminé l'étude. Attrition de 12,5 %. Biais d'attrition. Randomisation non précisée.

Auteur	Gustafson 2014 (105)
Type d'étude durée	ECR sur 12 mois aux Etats-Unis Randomisation informatisée par bloc
Echantillon	349 adultes alcoolodépendants selon les critères du DSM-IV - 170 dans le groupe intervention (application et traitement habituel) - 179 dans le groupe contrôle (traitement habituel)

Objectifs	Déterminer si les patients quittant une cure de sevrage alcoolique avec une application mobile pour les aider à rester sobres ont moins de « jours à risque » (de boire) que les patients du groupe contrôle.
Intervention	Application A-CHESS basée sur la théorie de l'autodétermination, avec un suivi, des informations, discussion (avec des conseillers) et relaxation Mesures : nombre de « jours à risque », c'est-à-dire les jours où le patient a bu plus de 4 verres en 2h (« risky drinking days »)
Résultats	Diminution significative du nombre de jours à risque de boire dans le groupe intervention comparé au contrôle (P=0,03) sur l'ensemble de l'étude
Notes	Le groupe intervention a pu bénéficier de contacts plus fréquents avec des conseillers grâce à l'application. Les mesures sont rapportées par les patients, il n'y a pas eu de tests biologiques. L'application et ses fonctionnalités ne sont pas détaillés.

Auteur	Hammonds 2015 (118)
Type d'étude durée	ECR sur 30 jours, de 2011 à 2013, aux Etats Unis
Echantillon	57 étudiants de 18 à 30 ans traités par antidépresseurs, possesseurs de smartphone - 30 dans le groupe intervention (application et traitement) - 27 dans le groupe contrôle (traitement seul)
Objectifs	Déterminer si des rappels de prise médicamenteuse via une application mobile améliorent l'observance des antidépresseurs chez des étudiants
Intervention	Application incluant des rappels de prises médicamenteuses, non détaillée Mesures : - observance : pourcentage du nombre de comprimés pris/nombre de comprimés qui auraient dû être pris (comptés par un assistant) - BDI (Beck Depression Inventory) : auto-évaluation des symptômes de dépression
Résultats	Amélioration non significative de l'observance dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle P=0,057. Pas de différence entre les 2 groupes pour les symptômes de dépression P=0,374. Amélioration significative des symptômes de dépression
Notes	Echantillon de petite taille. Durée de l'étude trop courte pour une évaluation de l'observance, qui est artificiellement augmentée lors des premiers jours. Biais de recrutement : les participants devaient avoir un smartphone pour être inclus. Randomisation non précisée.

Auteur	Hartman 2016 (100)
Type d'étude durée	ECR sur 6 mois aux Etats Unis Randomisation informatisée.
Echantillon	54 femmes en surpoids de 40 à 75 ans, avec un risque élevé de cancer du sein - 36 dans le groupe intervention (application + 12 appels téléphoniques) - 18 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel + 2 appels téléphoniques)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application pour la perte de poids
Intervention	Application MyFitnessPal permettant : - un suivi du poids - de saisir un calendrier alimentaire - suivi de l'activité physique Mesures : poids, taille, IMC
Résultats	Diminution significative du poids en faveur du groupe intervention $P < 0,004$
Notes	Le groupe intervention a pu bénéficier de 12 appels téléphoniques de coaches, alors que le groupe contrôle n'en a eu que 2. Il n'en a pas été tenu compte dans les résultats qui ne sont pas représentatifs de l'usage de l'application seule.

Auteur	Hassandra 2017 (106)
Type d'étude durée	ECR sur 6 mois, en Finlande
Echantillon	44 fumeurs adultes ayant accepté d'arrêter de fumer - 25 dans le groupe intervention (application) - 19 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer la faisabilité, acceptabilité et efficacité d'une application d'aide au sevrage tabagique, au travers de l'activité physique.
Intervention	Application PhoS incluant : - des messages d'information - des idées d'activité physique à effectuer pour se distraire des « cravings » (besoin irrésistible de fumer) - un feedback Des sessions de conseil de groupe avec une infirmière, pour aider au sevrage, étaient organisées pour les 2 groupes. Mesures : fréquence d'usage de l'application, questionnaire de satisfaction, abstinence (à 7j, 1, 3 et 6 mois) vérifiée par tests salivaires à 6 mois, nombre de « cravings », nombre de rechutes

Résultats	Pas de différence significative entre les 2 groupes concernant l'abstinence, le nombre de rechutes et de cravings à 6 mois
Notes	Echantillon de petite taille Randomisation non précisée Réalisé en intention de traiter

Auteur	Holmen 2014 (114)
Type d'étude durée	ECR sur 1 an (suite de l'étude Torbjørnsen) en Norvège Randomisation par bloc
Echantillon	151 adultes diabétiques type 2, HbA1c \geq 7,1 % - 51 dans le groupe ALE (application) - 50 dans le groupe ALE + (application + conseils de santé) - 50 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application mobile pour l'autogestion du diabète, l'amélioration de la qualité de vie et des symptômes dépressifs
Intervention	Application ALE incluant : - un système de gestion des glycémies via Bluetooth - un calendrier alimentaire - une saisie de l'activité physique - des objectifs personnalisés - des informations sur le diabète Mesures : 1) HbA1c 2) qualité de vie, symptômes dépressifs
Résultats	Absence de différence significative pour le taux d'HbA1c entre les 3 groupes Absence de différence significative sur la qualité de vie entre les 3 groupes Amélioration significative de l'autogestion en faveur du groupe intervention vs contrôle (P=0,04)
Notes	

Auteur	Ipjian 2017 (97)
Type d'étude durée	ECR sur 4 semaines aux Etats-Unis en décembre 2014 Randomisation à pile ou face. Groupes comparables
Echantillon	30 adultes volontaires en surpoids - 15 dans le groupe intervention (application) - 15 dans le groupe contrôle (papier)

Objectifs	Déterminer si une application mobile peut être utile pour réduire les apports sodés. Il est demandé aux participants de réduire leur consommation de sel à moins de 2,3g par jour.
Intervention	Application MyFitnessPal : permet l'estimation des apports sodés en enregistrant un calendrier alimentaire Mesures : natriurie sur échantillon, satisfaction de l'utilisateur
Résultats	Diminution significative de la natriurie dans le groupe intervention par rapport au groupe contrôle (-838 ± 1093 versus +236 ± 1333 mg/24h ; P=0,010) Scores de satisfaction mitigés, différence significative en faveur de l'application pour 2 questions sur 7 et absence de différence significative sur les 5 autres.
Notes	Echantillon de petite taille, natriurie sur échantillon donc natriurie des 24h estimée moins précise, durée d'étude courte pour une évaluation de l'observance à long terme

Auteur	Johnston 2016 (120)
Type d'étude durée	ECR multicentrique sur 6 mois, en Suède
Echantillon	174 patients traités par ticagrelor dans les suites d'un infarctus du myocarde (IDM) - 91 dans le groupe intervention (application) - 83 dans le groupe contrôle (outil simplifié avec calendrier)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application dont le but est d'améliorer l'observance du ticagrelor, et l'impact de cette application sur l'hygiène de vie chez des patients ayant un antécédent d'IDM.
Intervention	Application incluant : - 4 modules : calendrier des prises médicamenteuses, activité physique, poids, tabac - des messages de feedback en fonction des progrès - informations sur les causes, symptômes et traitement de l'IDM Mesures : - observance médicamenteuse : nombre d'oublis (2 oublis par cycle de 7 jours ou 4 jours d'affilée) - IMC, activité physique, tabagisme, qualité de vie, satisfaction
Résultats	Amélioration significative de l'observance dans le groupe intervention (score de non observance à 16,6 versus 22,8 ; P=0,025) Amélioration non significative des facteurs de risque cardiovasculaire dans le groupe intervention (arrêt du tabac, activité physique augmentée, changements de la qualité de vie) Satisfaction significativement meilleure dans le groupe intervention (87,3 vs 78,1 ; P=0,001)

Notes	<p>Etude financée et application développée par AstraZeneca (ticagrelor), auteurs ayant des liens d'intérêts avec le laboratoire.</p> <p>Biais de sélection : les patients devaient déjà être utilisateurs de smartphone, donc ils avaient tendance à être plus jeunes que la moyenne des patients souffrant d'IDM.</p> <p>Randomisation non précisée.</p>
-------	--

Auteur	Joshi 2017 (121)
Type d'étude durée	ECR sur 3 mois aux Etats Unis
Echantillon	<p>107 diabétiques de 17 à 71 ans considérés sévèrement non-observants, et avec une HbA1c > 8 %</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le groupe intervention (application) - dans le groupe contrôle (suivi téléphonique)
Objectifs	Tester l'application PatientPartner pour améliorer l'observance et les résultats des patients diabétiques.
Intervention	<p>Application PatientPartner, dérivée de la théorie de la complexité, qui fait jouer un jeu de rôle au patient pour prendre conscience de ses choix et atteindre les décisions optimales. Puis le patient reçoit un entraînement afin de maîtriser 3 paramètres considérés essentiels en santé : la gestion de l'information, du stress, et les stratégies de santé.</p> <p>Mesures : HbA1c dans le groupe intervention uniquement</p>
Résultats	Diminution significative de l'HbA1c dans le groupe intervention comparé au début (9,62 vs 10,71 ; P<0,05)
Notes	<p>HbA1c non mesurée dans le groupe contrôle, absence de comparaison avec le groupe contrôle.</p> <p>Procédé d'analyse statistique et randomisation non précisés.</p>

Auteur	Kirwan 2013 (115)
Type d'étude durée	ECR sur 9 mois en Australie Randomisation informatisée par bloc
Echantillon	<p>72 adultes diabétiques type 1 depuis plus de 6 mois, HbA1c > 7,5 %, possesseurs de smartphones</p> <ul style="list-style-type: none"> - 36 dans le groupe intervention (application) - 36 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application sur le contrôle de la glycémie de patients diabétiques type 1

Intervention	<p>Application Glucose Buddy pour l'autogestion du diabète incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une saisie des glycémies capillaires - une saisie des doses d'insuline et aide à l'adaptation des doses - une saisie des prises alimentaires et de l'activité physique - un feedback par SMS de la part d'un éducateur en diabète <p>Mesures :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) HbA1c tous les 3 mois 2) qualité de vie, comportements de l'autogestion
Résultats	<p>Diminution significative de l'HbA1c en faveur du groupe intervention $P < 0,001$</p> <p>Absence de différence significative concernant la qualité de vie et l'autogestion du diabète</p>
Notes	

Auteur	Lakshminarayana 2017 (122)
Type d'étude durée	ECR sur 16 semaines conduit en Angleterre et en Ecosse Randomisation informatisée par bloc
Echantillon	158 patients atteints de la maladie de Parkinson possesseurs de smartphone (iPhone ou Android) - 68 dans le groupe intervention (application) - 90 dans le groupe contrôle (traitement habituel)
Objectifs	Evaluer l'impact d'une application mobile d'autogestion à la maladie de Parkinson, améliorer l'observance et la qualité de la consultation clinique.
Intervention	<p>Application Parkinson's Tracker App incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un schéma de fleur pour 10 automesures (sommeil, exercice, moral, énergie, mouvement, souplesse) - un calendrier et rappels pour le traitement médicamenteux - la possibilité de générer un rapport d'activité - des jeux pour évaluer la rapidité physique et la cognition - des informations à propos de la maladie de Parkinson <p>Mesures :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Echelle de Morisky (observance thérapeutique autoévaluée) 2) qualité de vie (Parkinson's disease questionnaire), qualité de la consultation, impact sur les symptômes non moteurs, dépression et anxiété, croyances sur le traitement
Résultats	<p>Amélioration significative de l'observance dans le groupe intervention (différence moyenne de 0,39 ; IC 95 % 0,04-0,74 ; $P=0,0304$)</p> <p>Amélioration significative de la perception de la qualité de la consultation en faveur du groupe intervention (0,15 ; IC 95 % 0,03-0,27 ; $P=0,0110$)</p>

	Amélioration non significative des symptômes non moteurs (-0,82 ; IC 95 % -1,75 à 0,10 ; P=0,0822)
Notes	Réalisé en intention de traiter Conflits d'intérêts : Certains des auteurs sont employés par uMotif, l'éditeur de l'application. Biais de recrutement : les participants devaient avoir un smartphone pour être inclus.

Auteur	Lorenzo-Zúñiga 2015 (123)
Type d'étude durée	ECR conduit sur 6 mois, en 2014
Echantillon	260 adultes devant bénéficier d'une coloscopie et possesseurs de smartphone - 108 dans le groupe intervention (application) - 152 dans le groupe contrôle (instructions écrites et visuelles)
Objectifs	Améliorer la préparation colique et la satisfaction des patients grâce à une application mobile
Intervention	Application incluant : - informations sur l'examen de la coloscopie, images - alertes, rappels, checklist concernant la préparation colique - informations sur le régime pauvre en fibres, vidéo éducative pour préparer une solution purgative Mesures : Harefield Cleansing Scale : échelle de qualité de la préparation colique
Résultats	Proportion significativement supérieure de bonnes qualités de la préparation colique dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle (100 % vs 96,1 % ; P=0,037)
Notes	Biais de recrutement et de randomisation : les patients étaient recrutés et randomisés en fonction du type de leur smartphone (iPhone ou autre) car l'application n'est disponible que sur l'Apple App Store donc sur iPhone. Les groupes randomisés étaient homogènes. Précision sur le déroulement de l'étude : après randomisation les patients recevaient l'application ou les instructions écrites. La préparation colique était effectuée sur 2 jours, la veille un régime sans fibre était préconisé, le lendemain tous les patients devaient ingérer une préparation laxative puis l'examen était effectué dans l'après-midi.

Auteur	Ly 2015 (112)
Type d'étude durée	ECR de non infériorité multicentrique sur 6 mois, en Suède Randomisation informatisée
Echantillon	94 adultes dépressifs possesseurs de smartphone - 46 dans le groupe intervention (application + 4 consultations en face à face) - 47 dans le groupe contrôle (10 consultations en face à face)
Objectifs	Evaluer la possibilité qu'un traitement mixte (intervention) est non inférieur à un traitement classique (contrôle)
Intervention	<p>Application incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des rappels et mise en valeur des comportements positifs (non liés à la dépression) pour augmenter l'activité quotidienne - une base de données de comportements motivants, « non dépressifs », afin d'encourager et d'inspirer les participants - la possibilité d'enregistrer les activités réalisées, de les commenter, de visualiser les statistiques qualitatives et quantitatives - l'accès à ces informations par le thérapeute, qui pouvait si nécessaire envoyer des SMS éducatifs ou d'encouragements. Les participants ne pouvaient pas répondre aux SMS reçus <p>Mesures :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) BDI-II (Beck Depression Inventory) : score de la dépression 2) PHQ-9 (Patient Health Questionnaire Depression Scale) : échelle de dépression, BAI (Beck Anxiety Inventory) : questionnaire sur l'anxiété, QOLI (Quality of Life Inventory) : questionnaire sur la qualité de vie, AAQ-II (Acceptance and Action Questionnaire) : évaluation du bien être psychologique
Résultats	<p>La non-infériorité n'a pu être établie</p> <p>Absence de différence significative concernant le BDI-II (mesure principale) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - entre les 2 groupes (différence moyenne de 2,42 avec un IC de 95 % = -2,19 à 7,03) alors que l'objectif était d'au moins 2,50), - ainsi qu'en pré et post traitement (F=0,09, P=0,76) <p>Absence de différence significative concernant les mesures secondaires en pré et post traitement, et entre les 2 groupes.</p>
Notes	<p>La période de traitement a duré 9 semaines. Etude réalisés en intention de traiter.</p> <p>Limites : absence de groupe contrôle à proprement parler, dans l'idéal il aurait fallu comparer le groupe intervention à un groupe bénéficiant de 4 consultations mais l'étude était faite dans le but de démontrer la non-infériorité.</p> <p>Les thérapeutes étaient des psychologues en fin de formation, mais sous la supervision de psychothérapeutes expérimentés.</p> <p>Les échantillons étaient de petite taille pour une étude de non-infériorité.</p> <p>Biais de recrutement : les participants devaient avoir un smartphone pour être inclus.</p>

Auteur	Marcano Belisario 2013 (110)
Type d'étude durée	Revue de la littérature de 2 ECR, au Royaume Uni Durée moyenne de 6 mois
Echantillon	408 participants âgés de plus de 12 ans, dont 120 avec un asthme persistant modéré et 288 avec un asthme non contrôlé - 203 dans le groupe intervention (application) - 205 dans le groupe contrôle (suivi sur papier)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'outils tels que les smartphones et tablettes (par l'utilisation d'application mobile) pour soutenir les patients asthmatiques à gérer leur maladie
Intervention	Applications incluant : - la saisie des symptômes et du DEP - le suivi des traitements - un feedback en fonction des données entrées, selon les recommandations en vigueur Mesures : score de symptômes, fréquence des visites dues à l'asthme, DEP, VEMS
Résultats	Absence de différence significative concernant les symptômes pour un essai (non mesurés dans l'autre) Résultats divergents sur le nombre de visites aux urgences. Absence de différence significative sur le nombre d'hospitalisations. Amélioration significative de la qualité de vie dans un essai
Notes	Les auteurs jugent les résultats non concluants (insuffisance d'études incluses) et la qualité du niveau de preuve de bas grade en raison des biais présentés par les études. Il n'a pas été possible de répondre à la question de recherche de manière concluante.

Auteur	Martin 2015 (101)
Type d'étude durée	ECR pilote sur 12 semaines aux Etats Unis Randomisation stratifiée par poids et sexe
Echantillon	40 adultes en surpoids ou obèses (IMC entre 25 et 35) - 20 dans le groupe intervention (application + SMS, emails, appels téléphoniques) - 20 dans le groupe contrôle (SMS, emails, appels téléphoniques)
Objectifs	Evaluer l'efficacité de l'application Smartloss pour la perte de poids
Intervention	Application SmartLoss incluant : - la saisie du poids - un monitoring d'activité physique - des informations santé

	<ul style="list-style-type: none"> - un feedback interventionniste (nombre de calories cible et activité quotidienne en fonction du poids) <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - perte de poids - tour de taille, tension artérielle
Résultats	<p>Diminution significative du poids dans le groupe app vs groupe contrôle (F(1,35)=100.62, P<0,001)</p> <p>Un nombre significativement supérieur de participants du groupe app vs contrôle a perdu plus de 5 % de poids (P<0,001)</p> <p>Diminution significative du tour de taille en faveur du groupe app P<0,05</p> <p>Diminution significative de la pression systolique en faveur du groupe app P<0,05</p>
Notes	<p>Réalisé en intention de traiter</p> <p>Liens d'intérêts : l'application a été développée par les auteurs</p>

Auteur	Mira 2014 (119)
Type d'étude durée	ECR de 11 mois en Espagne, en 2013 Durée de l'intervention : 3 mois
Echantillon	<p>99 participants âgés de plus de 65 ans, polypathologiques avec un score de Barthel > 60 et vivant au domicile, gérant eux même leur traitement</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le groupe intervention (application) - dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Créer et évaluer une application d'autogestion médicamenteuse pour les patients âgés polytraités ayant l'intention d'améliorer leur observance et leur sécurité.
Intervention	<p>Application ALICE sur tablette incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une saisie des traitements avec images - un système d'alerte et de rappel pour la prise médicamenteuse - un suivi du respect des prescriptions et conseils médicaux <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'oublis et d'erreurs médicamenteuses auto-rapportées - Echelle de Morisky (MMAS) d'observance - niveau d'indépendance - état de santé auto-perçu - test biologiques
Résultats	<p>Amélioration significative de l'observance en faveur du groupe intervention comparé au groupe contrôle (P<0,001).</p> <p>Diminution significative du nombre d'oublis dans le groupe intervention (P=0,02)</p> <p>Diminution significative du nombre d'erreurs uniquement chez les patients très sujets aux erreurs médicamenteuses (P<0,001)</p>

Notes	Randomisation non précisée. Absence de vérification du nombre de prises médicamenteuses ou erreurs possibles, ces chiffres sont rapportés par les patients.
-------	--

Auteur	Muntaner 2015 (94)
Type d'étude durée	Revue de la littérature faite en Espagne, 12 études de 2 à 24 mois, en moyenne 10 semaines
Echantillon	1206 adultes, dont 2 études féminines et sauf 2 études pédiatriques - groupe intervention (application) - groupe contrôle (papier ou SMS)
Objectifs	Identifier et analyser les applications mobiles de santé permettant de favoriser l'activité physique
Intervention	Application incluant : - SMS pour encourager l'activité physique et rappels motivationnels + podomètre - objectif défini et feedback personnalisé - suivi d'activité physique avec rappels par SMS - saisie des calories et des repas pour certaines applications Mesures : activité physique
Résultats	La moitié des études a retrouvé une augmentation significative de l'activité physique en faveur du groupe application $P < 0,05$ tandis que l'autre moitié n'a pas retrouvé de différence significative en matière de fréquence d'activité physique
Notes	

Auteur	Quinn 2008 (116)
Type d'étude durée	ECR pilote sur 3 mois aux Etats Unis
Echantillon	30 adultes diabétiques de type 2 avec une HbA1c $\geq 7,5\%$. - dans le groupe intervention (application WellDoc) - dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer l'impact d'une application sur l'HbA1c
Intervention	Application WellDoc agissant comme un coach virtuel pour le patient (et le prescripteur) incluant : - une saisie automatique des glycémies capillaires (communication Bluetooth avec le lecteur glycémique) - des informations sur le diabète - des incitations à effectuer des glycémies capillaires

	<p>- pour le professionnel de santé, des recommandations thérapeutiques selon les rapports de saisies du patient, qu'il reçoit par email</p> <p>Mesures : glycémies capillaires, HbA1c</p>
Résultats	<p>Diminution significative de l'HbA1c en faveur du groupe intervention $P < 0,04$</p> <p>Augmentation significative du traitement par le prescripteur en faveur du groupe intervention $P = 0,002$</p>
Notes	<p>Effectif restreint, limitant la généralisation des résultats. Durée limitée de l'étude. Randomisation non précisée.</p>

Auteur	Recio-Rodriguez 2016 (95)
Type d'étude durée	ECR multicentrique de 3 mois en Espagne Randomisation informatisée
Echantillon	<p>833 participants</p> <ul style="list-style-type: none"> - 415 dans le groupe intervention (application + conseils) - 418 dans le groupe contrôle (conseils)
Objectifs	Evaluer l'effet d'une application pour augmenter l'activité physique et l'observance d'un régime méditerranéen
Intervention	<p>Application incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la saisie des prises alimentaires et des séances d'activité physique - des recommandations personnalisées en fonction des données entrées <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - questionnaire d'activité et accéléromètre - questionnaire sur le régime méditerranéen (MDAS Mediterranean Diet Adherence Questionnaire)
Résultats	<p>Augmentation significative de l'activité physique dans le groupe intervention par rapport au début ($P = 0,02$)</p> <p>Augmentation non significative dans le groupe contrôle</p> <p>Absence de différence entre les 2 groupes sur l'activité physique</p> <p>Augmentation significative de l'observance au régime dans les 2 groupes ($P < 0,001$)</p> <p>Absence de différence entre les 2 groupes ($P = 0,86$)</p>
Notes	Réalisé en intention de traiter

Auteur	Ross 2016 (102)
Type d'étude durée	ECR sur 6 mois Randomisation informatisée
Echantillon	80 adultes en surpoids ou obèses (IMC de 27 à 40 kg/m ²) ayant un ordinateur et le WiFi chez eux - 27 dans le groupe TECH (application) - 27 dans le groupe TECH + PHONE (application et intervention téléphonique) - 26 dans le groupe ST, de contrôle (papier, livre)
Objectifs	Evaluer l'impact d'une application sur la perte de poids
Intervention	Application Fitbit incluant : - des informations nutritionnelles - la saisie des repas - des messages personnalisés en fonction des données entrées et des objectifs Mesures : - poids taille - fréquence d'utilisation de l'application
Résultats	Différence significative de perte de poids pour les 3 groupes en 6 mois : P=0,042 Le groupe TECH+PHONE a perdu significativement plus de poids que le groupe contrôle (P=0,035) La perte de poids dans le groupe TECH n'est pas significativement différente de celle du groupe TECH+PHONE (P>0,05) ni du groupe contrôle (P>0,05)
Notes	Echantillon de taille limitée. Réalisé en intention de traiter

Auteur	Sharara 2017 (124)
Type d'étude durée	ECR au Liban Durée de l'intervention : 3 jours. Randomisation informatisée
Echantillon	160 adultes devant effectuer une coloscopie et possesseurs de smartphone - 80 dans le groupe intervention (application) - 80 dans le groupe contrôle (papier)
Objectifs	Evaluer l'effet d'une application mobile sur l'observance et la qualité d'une préparation colique avant coloscopie.
Intervention	Application développée pour l'étude incluant : - des listes et images des aliments autorisés ou interdits - des instructions sur le mode de préparation et comment prendre la préparation colique

	<ul style="list-style-type: none"> - des rappels concernant les prises de la solution purgative - un outil de vérification pour suivre la progression du patient <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1) observance vis-à-vis des instructions - 2) qualité de la préparation colique
Résultats	<p>Absence de différence significative pour l'observance (P=0,40) et la qualité de la préparation colique (P=0,68) entre les 2 groupes</p> <p>L'application était jugée plus facile et pratique à utiliser pour le groupe intervention, qui a pu comparer au papier (P<0,01)</p>
Notes	Biais de recrutement : les participants devaient avoir un smartphone pour être inclus.

Auteur	Spring 2017 (103)
Type d'étude durée	ECR sur 6 mois, suivi sur 12 mois, aux Etats Unis Randomisation stratifiée par groupe
Echantillon	<p>96 adultes obèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 32 dans le groupe TECH (application + sessions de groupe) - 32 dans le groupe STND (papier + sessions de groupe) - 32 dans le groupe SELF (DVD d'information et papier) <p>Dans chacun de ces 3 groupes, les participants étaient répartis en équipes de 8, concurrentes sur la perte de poids</p>
Objectifs	Evaluer l'effet d'une application mobile ou du coaching sur la perte de poids
Intervention	<p>Application ENGAGED et accéléromètre incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la saisie des repas - la mesure de l'activité physique par accéléromètre - la possibilité de voir la progression des membres de l'équipe, de leur envoyer des messages individuels ou pour l'équipe - des messages personnalisés en fonction de la progression <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - perte de poids (objectif ≥ 5 %) - observance du suivi (self-monitoring)
Résultats	<p>Diminution significative du poids pour TECH et STND par rapport à SELF (-5,7 kg [IC 95 % : -7,2 à 4,1] vs -2,7 kg [IC 95 % : -5,1 à -0,3], P<0,05) sur 6 mois, mais pas à 12 mois (TECH et STND sont combinés pour ce calcul statistique)</p> <p>STND et TECH n'étaient pas significativement différents, mais STND avait un plus grand nombre de pertes de poids ≥ 5% que TECH (59 % vs 34 % respectivement)</p> <p>L'observance du suivi était significativement supérieure dans TECH comparé à STND (P<0,001)</p>

Notes	<p>Réalisé en intention de traiter. Attrition : 25 % pour SELF, 12,5 % pour STND, 3,1 % pour TECH</p> <p>L'application n'est pas évaluée sur son seul usage, lequel est associé à des sessions de groupe.</p> <p>Incitation financière à 3 mois et à 6 mois par mise en compétition des équipes : les membres des équipes ayant la meilleure perte de poids recevaient 50\$</p> <p>Liens d'intérêts : L'auteur B. Spring est conseiller des groupes Actigraph et Arivale</p>
-------	--

Auteur	Torbjørnsen 2014 (117)
Type d'étude durée	ECR sur 4 mois en Norvège en 2011-2013 Randomisation par bloc
Echantillon	<p>151 adultes diabétiques type 2 depuis au moins 3 mois, HbA1c \geq 7,1 %</p> <ul style="list-style-type: none"> - 51 dans le groupe ALE (application) - 50 dans le groupe ALE + (application + conseils de santé) - 50 dans le groupe contrôle (suivi conventionnel)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application mobile pour l'autogestion du diabète, l'amélioration de la qualité de vie et des symptômes dépressifs
Intervention	<p>Application ALE incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un système de gestion des glycémies via Bluetooth - un calendrier alimentaire - une saisie de l'activité physique - des objectifs personnalisés - des informations sur le diabète <p>Mesures :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) HbA1c 2) qualité de vie, symptômes dépressifs
Résultats	<p>Absence de différence significative pour le taux d'HbA1c entre les 3 groupes</p> <p>Absence de différence significative sur la qualité de vie et l'autogestion, entre les 3 groupes</p> <p>Augmentation significative de la capacité à exprimer les besoins (P=0,01) et à gérer les symptômes (P=0,02) en faveur du groupe intervention vs contrôle</p>
Notes	Réalisé en intention de traiter

Auteur	Van Reijen 2016 (108)
Type d'étude durée	ECR sur 8 semaines aux Pays-Bas Randomisation automatisée
Echantillon	220 athlètes adultes possesseurs de smartphone - 110 dans le groupe intervention (application) - 110 dans le groupe contrôle (informations papier)
Objectifs	Evaluer l'efficacité d'une application intégrant un programme d'exercices pour prévenir les récurrences d'entorse de la cheville.
Intervention	Application Strengthen your ankle incluant : - vidéos de démonstration des exercices, instructions verbales Mesures : - observance envers les exercices du programme - taux d'incidence des récurrences d'entorse auto-rapportées
Résultats	Absence de différence significative entre les 2 groupes pour l'observance (73,3 % pour le groupe app vs 76,7 % pour le groupe contrôle) Le taux d'incidence des récurrences rapportées n'était pas significativement différente entre les 2 groupes
Notes	Les mesures de significativité ne sont pas précisées, elles ont été effectuées en intention de traiter et le seuil était fixé à 0,05. Biais de recrutement : les participants devaient avoir un smartphone pour être inclus.

Auteur	Wharton 2014 (104)
Type d'étude durée	ECR conduit sur 8 semaines aux Etats Unis Randomisation stratifiée selon l'âge, le sexe et l'IMC
Echantillon	47 adultes volontaires en surpoids (IMC entre 25 et 30) randomisés en 3 groupes : - 19 dans le groupe 1 d'intervention (application mobile) - 20 dans le groupe 2 (papier) - 18 dans le groupe 3 (fonction mémo du smartphone)
Objectifs	Evaluer l'effet de l'application Loselt! sur l'alimentation en mesurant la perte de poids
Intervention	Application Loselt! avec : - base de données alimentaires - calendrier alimentaire avec calcul du nombre de calories consommées - calcul des besoins énergétiques quotidiens selon l'IMC

	Mesures : poids
Résultats	Absence de différence significative sur la perte de poids entre les différents groupes
Notes	Effectif restreint Biais de volontariat

Auteur	Whitehead 2016 (109)
Type d'étude durée	Revue de la littérature, en Australie 9 ECR de 2008 à 2014 dont 2 sont inclus dans notre revue durées allant de 6 semaines à 12 mois, en moyenne 5,2 mois
Echantillon	1139 participants au total, entre 48 et 288 adultes selon les études
Objectifs	Evaluer l'efficacité clinique des applications mobiles dans l'autogestion de pathologies chroniques
Intervention	Sur 9 ECR, 5 concernent le diabète (2 pour le type 1, et 3 pour le type 2), 3 les pathologies pulmonaires (asthme, BPCO), et 1 les pathologies cardiovasculaires Applications : DialBetics, Glucose Buddy, Few Touch Application, Diabeo Software, applications créées spécifiquement pour l'étude Mesures : HbA1c, test de marche de 6 minutes, paramètres pulmonaires
Résultats	Amélioration significative des mesures principales dans 6 études sur 9 Absence de différence significative sur les mesures cliniques entre les groupes comparés pour 3 études sur 9
Notes	Etudes de faible puissance parfois. Une étude n'avait pas de groupe contrôle, bien que les auteurs affirment avoir inclus des essais contrôlés randomisés. Dans 6 essais, des professionnels de santé ou coaches étaient impliqués dans le groupe intervention. L'effet en résultant n'a pu être isolé de celui de l'application.

Bibliographie

1. WHO | eHealth [Internet]. WHO. [cité 23 août 2017]. Disponible sur: <http://www.who.int/ehealth/en/>
2. Barnaba B, Burr MS. The role of mobile phones in adolescent T1DM: a review of the literature. *J Pediatr Nurs.* août 2014;29(4):387-9.
3. 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.
4. Peterson A. Improving type 1 diabetes management with mobile tools: a systematic review. *J Diabetes Sci Technol.* juill 2014;8(4):859-64.
5. HAS. Haute Autorité de Santé - Objets connectés en santé – Un référentiel pour améliorer les pratiques [Internet]. Haute Autorité de santé; 2016 oct [cité 23 août 2017]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2745539/fr/objets-connectes-en-sante-un-referentiel-pour-ameliorer-les-pratiques
6. 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.* 24 févr 2015;17(2):e52.
7. 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.* 2015;3(1):e20.
8. Gandhi S, Chen S, Hong L, Sun K, Gong E, Li C, et al. Effect of Mobile Health Interventions on the Secondary Prevention of Cardiovascular Disease: Systematic Review and Meta-analysis. *Can J Cardiol.* févr 2017;33(2):219-31.
9. Beratarrechea A, Lee AG, Willner JM, Jahangir E, Ciapponi A, Rubinstein A. The impact of mobile health interventions on chronic disease outcomes in developing countries: a systematic review. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc.* janv 2014;20(1):75-82.
10. David SK, Rafiullah MRM. Innovative health informatics as an effective modern strategy in diabetes management: a critical review. *Int J Clin Pract.* juin 2016;70(6):434-49.
11. Horsch C, Lancee J, Beun RJ, Neerincx MA, Brinkman W-P. Adherence to Technology-Mediated Insomnia Treatment: A Meta-Analysis, Interviews, and Focus Groups. *J Med Internet Res.* 4 sept 2015;17(9):e214.
12. Jee H. Review of researches on smartphone applications for physical activity promotion in healthy adults. *J Exerc Rehabil.* févr 2017;13(1):3-11.

13. Badawy SM, Barrera L, Sinno MG, Kaviany S, O'Dwyer LC, Kuhns LM. Text Messaging and Mobile Phone Apps as Interventions to Improve Adherence in Adolescents With Chronic Health Conditions: A Systematic Review. *JMIR MHealth UHealth*. 15 mai 2017;5(5):e66.
14. Deacon AJ, Edirippulige S. Using mobile technology to motivate adolescents with type 1 diabetes mellitus: A systematic review of recent literature. *J Telemed Telecare*. déc 2015;21(8):431-8.
15. Devi BR, Syed-Abdul S, Kumar A, Iqbal U, Nguyen P-A, Li Y-CJ, et al. mHealth: An updated systematic review with a focus on HIV/AIDS and tuberculosis long term management using mobile phones. *Comput Methods Programs Biomed*. nov 2015;122(2):257-65.
16. Sheehy S, Cohen G, Owen KR. Self-management of diabetes in children and young adults using technology and smartphone applications. *Curr Diabetes Rev*. 2014;10(5):298-301.
17. Compliance, observance ou adhésion thérapeutique : de quoi parlons-nous ? - EM|consulte [Internet]. [cité 30 août 2017]. Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/rmr/article/156964>
18. Insee - Institut national de la statistique et des études économiques [Internet]. [cité 1 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/accueil>
19. Études et statistiques - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. [cité 1 oct 2017]. Disponible sur: <http://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/>
20. Gauthier J. Santé mobile : va--t--elle améliorer notre système de soins ? 7 juin 2016;172.
21. Haynes RB, Ackloo E, Sahota N, McDonald HP, Yao X. Interventions for enhancing medication adherence. *Cochrane Database Syst Rev*. 16 avr 2008;(2):CD000011.
22. Imbs JL. L'observance : clé de voute de traitement au long cours. *Rev Prat Médecine Générale*. 2008;22(795):142-4.
23. Golay A., Nguyen Howles M., Mateiciuc S. Améliorer l'observance. *Médecine Hygiène*. 2004;62:909-13.
24. Gallois P, Vallée JP, Le Noc Y., Société Française de documentation et de recherches en médecine générale. L'observance des prescriptions médicales : quels sont les facteurs en cause ? Comment l'améliorer. *Médecine*. 2006;2(9):402-6.
25. Pound P., Britten N., Morgan M. Resisting medicines: a synthesis of qualitative studies of medicine taking. *Soc Sci Med*. 2005;2(9):133-55.
26. Organisation Mondiale de la Santé. L'observance des traitements prescrits pour les maladies chroniques pose problème dans le monde entier, Communiqués de presse OMS. 2003;1.

27. Anandamanoharan J. Observance et médecine générale : peut-on dépister les problèmes d'observance chez les patients atteints de pathologies chroniques ? [Thèse d'exercice]. [Paris]: Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines; 2012.
28. Viswanathan M, Golin CE, Jones CD, Ashok M, Blalock SJ, Wines RCM, et al. Interventions to improve adherence to self-administered medications for chronic diseases in the United States: a systematic review. *Ann Intern Med*. 4 déc 2012;157(11):785-95.
29. Scheen A.J, Giet D. Non-observance thérapeutique : causes, conséquences, solutions. *Rev Médicale Liège*. 2010;65(5-6):239-45.
30. WHO | ADHERENCE TO LONG-TERM THERAPIES: EVIDENCE FOR ACTION [Internet]. WHO. [cité 30 août 2017]. Disponible sur: http://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_report/en/
31. Malak S, Shamieh RE, Glaisner S. Au-delà du médicament : l'importance de la relation de soins. *Hématologie*. 1 mars 2014;20(2):111-5.
32. Confiance dans le médecin et observance sont liés [Internet]. CRIP. 2017 [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <http://lecrip.org/2017/09/18/confiance-medecin-observance-lies/>
33. Martin LR, Williams SL, Haskard KB, DiMatteo MR. The challenge of patient adherence. *Ther Clin Risk Manag*. sept 2005;1(3):189-99.
34. Conseil National de l'Ordre des Médecins. Santé connectée, de la E-santé à la santé connectée. Le livre blanc du Conseil national de l'Ordre des médecins. [Internet]. 2015 [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/medecins-sante-connectee.pdf>
35. Scala B. E-santé : La médecine à l'ère du numérique. *Inserm*. 2016;janvier février(29):22-33.
36. Eysenbach G. What is e-health? *J Med Internet Res*. 2001;3(2):e20.
37. Oh H, Rizo C, Enkin M, Jadad A. What Is eHealth (3): A Systematic Review of Published Definitions. *J Med Internet Res* [Internet]. 24 févr 2005 [cité 24 août 2017];7(1). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1550636/>
38. Dufrenne J. Dématérialisation des échanges d'informations entre médecins : la messagerie sécurisée de santé utilisée par les médecins généralistes. [Thèse d'exercice]. Université des Antilles et de la Guyane, Faculté de Médecine Hyacinthe Bastaraud; 2011.
39. Smartphone. In: Wikipedia [Internet]. 2017 [cité 24 août 2017]. Disponible sur: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Smartphone&oldid=797028793>
40. Chiffres clés : les OS pour smartphones - ZDNet [Internet]. [cité 23 août 2017]. Disponible sur: <http://www.zdnet.fr/actualites/chiffres-cles-les-os-pour-smartphones-39790245.htm>

41. Patricia Crouette, Sophie Lautié. Le baromètre du numérique 2016 [Internet]. CREDOC; 2016 [cité 23 août 2017]. Disponible sur: <http://www.credoc.fr/pdf/Rapp/R333.pdf>
42. Hervé Dumez, Etienne Minvielle, Laurie Marraud. L'innovation en santé numérique [Internet]. Fondation de l'Avenir; 2015 nov [cité 23 août 2017]. Disponible sur: <http://www.fondationdelavenir.org/etude-prospective-sur-linnovation-en-sante-numerique/>
43. Dagorn E. Utilisation des applications smartphone par le médecin généraliste en 2013 : enquête auprès de 281 médecins généralistes de Midi-Pyrénées [Internet] [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2014 [cité 1 oct 2017]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/526/>
44. Lister C, West JH, Cannon B, Sax T, Brodegard D. Just a Fad? Gamification in Health and Fitness Apps. JMIR Serious Games. 2014;2(2):e9.
45. Compteur de calories gratuit, Journal d'alimentation et d'exercices | MyFitnessPal.com [Internet]. [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.myfitnesspal.com/fr>
46. 500m people will be using healthcare mobile applications in 2015 [Internet]. research2guidance. 2010 [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://research2guidance.com/500m-people-will-be-using-healthcare-mobile-applications-in-2015-2/>
47. Research2Guidance. mHealth App developer economics 2016. The current status and trends of the mHealth App market. [Internet]. 2016 oct [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://research2guidance.com/r2g/r2g-mHealth-App-Developer-Economics-2016.pdf>
48. Information NC for B, Pike USNL of M 8600 R, MD B, Usa 20894. Patient empowerment and health care [Internet]. World Health Organization; 2009 [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144022/>
49. PRISMA [Internet]. [cité 24 août 2017]. Disponible sur: <http://www.prisma-statement.org/>
50. Nundy S, Dick JJ, Chou C-H, Nocon RS, Chin MH, Peek ME. Mobile phone diabetes project led to improved glycemic control and net savings for Chicago plan participants. Health Aff Proj Hope. févr 2014;33(2):265-72.
51. Turner T, Spruijt-Metz D, Wen CKF, Hingle MD. Prevention and treatment of pediatric obesity using mobile and wireless technologies: a systematic review. Pediatr Obes. déc 2015;10(6):403-9.
52. Cingi C, Yorgancioglu A, Cingi CC, Oguzulgen K, Muluk NB, Ulusoy S, et al. The « physician on call patient engagement trial » (POPET): measuring the impact of a mobile patient engagement application on health outcomes and quality of life in allergic rhinitis and asthma patients. Int Forum Allergy Rhinol. juin 2015;5(6):487-97.

53. DeVito Dabbs A, Song MK, Myers BA, Li R, Hawkins RP, Pilewski JM, et al. A Randomized Controlled Trial of a Mobile Health Intervention to Promote Self-Management After Lung Transplantation. *Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg.* juill 2016;16(7):2172-80.
54. McGillicuddy JW, Gregoski MJ, Weiland AK, Rock RA, Brunner-Jackson BM, Patel SK, et al. Mobile Health Medication Adherence and Blood Pressure Control in Renal Transplant Recipients: A Proof-of-Concept Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc.* 4 sept 2013;2(2):e32.
55. Kim JY, Wineinger NE, Steinhubl SR. The Influence of Wireless Self-Monitoring Program on the Relationship Between Patient Activation and Health Behaviors, Medication Adherence, and Blood Pressure Levels in Hypertensive Patients: A Substudy of a Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 22 juin 2016;18(6):e116.
56. Salvi D, Ottaviano M, Muuraiskangas S, Martínez-Romero A, Vera-Muñoz C, Triantafyllidis A, et al. An m-Health system for education and motivation in cardiac rehabilitation: the experience of HeartCycle guided exercise. *J Telemed Telecare.* 1 janv 2017;1357633X17697501.
57. Clarke G, Yarborough BJ. Evaluating the promise of health IT to enhance/expand the reach of mental health services. *Gen Hosp Psychiatry.* août 2013;35(4):339-44.
58. Kleinman NJ, Shah A, Shah S, Phatak S, Viswanathan V. Improved Medication Adherence and Frequency of Blood Glucose Self-Testing using an m-Health Platform Versus Usual Care in a Multisite Randomized Clinical Trial Among People with Type 2 Diabetes in India. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc.* 6 mars 2017;
59. Johnston CA, Rost S, Miller-Kovach K, Moreno JP, Foreyt JP. A randomized controlled trial of a community-based behavioral counseling program. *Am J Med.* déc 2013;126(12):1143.e19-24.
60. Sjöström M, Lindholm L, Samuelsson E. Mobile App for Treatment of Stress Urinary Incontinence: A Cost-Effectiveness Analysis. *J Med Internet Res.* 8 mai 2017;19(5):e154.
61. Du H, Venkatakrisnan A, Youngblood GM, Ram A, Pirolli P. A Group-Based Mobile Application to Increase Adherence in Exercise and Nutrition Programs: A Factorial Design Feasibility Study. *JMIR MHealth UHealth.* 15 janv 2016;4(1):e4.
62. Wildenbos GA, Peute LW, Jaspers MWM. Influence of Human Factor Issues on Patient-Centered mHealth Apps' Impact; Where Do We Stand? *Stud Health Technol Inform.* 2016;228:190-4.
63. Pretlow RA, Stock CM, Allison S, Roeger L. Treatment of child/adolescent obesity using the addiction model: a smartphone app pilot study. *Child Obes Print.* juin 2015;11(3):248-59.

64. Carter MC, Burley VJ, Nykjaer C, Cade JE. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: pilot randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 15 avr 2013;15(4):e32.
65. Shah V, Dileep A, Dickens C, Groo V, Welland B, Field J, et al. Patient-Centered Tablet Application for Improving Medication Adherence after a Drug-Eluting Stent. *Front Public Health* [Internet]. 2016 [cité 21 août 2017];4. Disponible sur: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpubh.2016.00272/full>
66. McGillicuddy JW, Taber DJ, Mueller M, Patel S, Baliga PK, Chavin KD, et al. Sustainability of improvements in medication adherence through a mobile health intervention. *Prog Transplant Aliso Viejo Calif*. sept 2015;25(3):217-23.
67. Zanetti-Yabur A, Rizzo A, Hayde N, Watkins AC, Rocca JP, Graham JA. Exploring the usage of a mobile phone application in transplanted patients to encourage medication compliance and education. *Am J Surg*. 17 févr 2017;
68. Ernst L de L, Harden CL, Pennell PB, Llewellyn N, Lau C, Barnard S, et al. Medication adherence in women with epilepsy who are planning pregnancy. *Epilepsia*. déc 2016;57(12):2039-44.
69. Nguyen AD, Baysari MT, Kannagara DRW, Tariq A, Lau AYS, Westbrook JI, et al. Mobile applications to enhance self-management of gout. *Int J Med Inf*. oct 2016;94:67-74.
70. Ferron JC, Brunette MF, Geiger P, Marsch LA, Adachi-Mejia AM, Bartels SJ. Mobile Phone Apps for Smoking Cessation: Quality and Usability Among Smokers With Psychosis. *JMIR Hum Factors*. 3 mars 2017;4(1):e7.
71. Santo K, Richtering SS, Chalmers J, Thiagalingam A, Chow CK, Redfern J. Mobile Phone Apps to Improve Medication Adherence: A Systematic Stepwise Process to Identify High-Quality Apps. *JMIR MHealth UHealth*. 2 déc 2016;4(4):e132.
72. Lee J-A, Evangelista LS, Moore AA, Juth V, Guo Y, Gago-Masague S, et al. Feasibility Study of a Mobile Health Intervention for Older Adults on Oral Anticoagulation Therapy. *Gerontol Geriatr Med*. déc 2016;2:2333721416672970.
73. Heffner JL, Vilardaga R, Mercer LD, Kientz JA, Bricker JB. Feature-level analysis of a novel smartphone application for smoking cessation. *Am J Drug Alcohol Abuse*. janv 2015;41(1):68-73.
74. Kang S-G, Kang JM, Cho S-J, Ko K-P, Lee YJ, Lee H-J, et al. Cognitive Behavioral Therapy Using a Mobile Application Synchronizable With Wearable Devices for Insomnia Treatment: A Pilot Study. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 15 avr 2017;13(4):633-40.
75. Westergaard RP, Genz A, Panico K, Surkan PJ, Keruly J, Hutton HE, et al. Acceptability of a mobile health intervention to enhance HIV care coordination for patients with substance use disorders. *Addict Sci Clin Pract*. 26 avr 2017;12(1):11.

76. Arean PA, Hallgren KA, Jordan JT, Gazzaley A, Atkins DC, Heagerty PJ, et al. The Use and Effectiveness of Mobile Apps for Depression: Results From a Fully Remote Clinical Trial. *J Med Internet Res*. 20 déc 2016;18(12):e330.
77. Thompson-Felty C, Johnston CS. Adherence to Diet Applications Using a Smartphone Was Associated With Weight Loss in Healthy Overweight Adults Irrespective of the Application. *J Diabetes Sci Technol*. janv 2017;11(1):184-5.
78. Steinert A, Haesner M, Steinhagen-Thiessen E. [App-based self-monitoring in type 2 diabetes]. *Z Gerontol Geriatr*. août 2017;50(6):516-23.
79. Iacoviello BM, Steinerman JR, Klein DB, Silver TL, Berger AG, Luo SX, et al. Clickotine, A Personalized Smartphone App for Smoking Cessation: Initial Evaluation. *JMIR MHealth UHealth*. 25 avr 2017;5(4):e56.
80. Perera AI, Thomas MG, Moore JO, Faasse K, Petrie KJ. Effect of a smartphone application incorporating personalized health-related imagery on adherence to antiretroviral therapy: a randomized clinical trial. *AIDS Patient Care STDs*. nov 2014;28(11):579-86.
81. Kang H, Park H-A. A Mobile App for Hypertension Management Based on Clinical Practice Guidelines: Development and Deployment. *JMIR MHealth UHealth*. 2 févr 2016;4(1):e12.
82. Burke LE, Zheng Y, Ma Q, Mancino J, Loar I, Music E, et al. The SMARTER pilot study: Testing feasibility of real-time feedback for dietary self-monitoring. *Prev Med Rep*. 1 juin 2017;6:278-85.
83. Mertens A, Brandl C, Miron-Shatz T, Schlick C, Neumann T, Kribben A, et al. A mobile application improves therapy-adherence rates in elderly patients undergoing rehabilitation: A crossover design study comparing documentation via iPad with paper-based control. *Medicine (Baltimore)*. sept 2016;95(36):e4446.
84. Herrmann LK, Kim J. The fitness of apps: a theory-based examination of mobile fitness app usage over 5 months. *mHealth*. 2017;3:2.
85. Turner-McGrievy GM, Beets MW, Moore JB, Kaczynski AT, Barr-Anderson DJ, Tate DF. Comparison of traditional versus mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program. *J Am Med Inform Assoc JAMIA*. 1 mai 2013;20(3):513-8.
86. Labow K. We've got an app for that: using mobile technology to improve care management and drug adherence for at-risk patients. *Health Manag Technol*. août 2011;32(8):24-5.
87. Prochaska JJ, Coughlin SS, Lyons EJ. Social Media and Mobile Technology for Cancer Prevention and Treatment. *Am Soc Clin Oncol Educ Book Am Soc Clin Oncol Meet*. 2017;37:128-37.

88. Catalani C, Philbrick W, Fraser H, Mechael P, Israelski DM. mHealth for HIV Treatment & Prevention: A Systematic Review of the Literature. *Open AIDS J.* 2013;7:17-41.
89. Rehman H, Kamal AK, Morris PB, Sayani S, Merchant AT, Virani SS. Mobile Health (mHealth) Technology for the Management of Hypertension and Hyperlipidemia: Slow Start but Loads of Potential. *Curr Atheroscler Rep.* mars 2017;19(3):12.
90. Kosse RC, Bouvy ML, de Vries TW, Kaptein AA, Geers HC, van Dijk L, et al. mHealth intervention to support asthma self-management in adolescents: the ADAPT study. *Patient Prefer Adherence.* 2017;11:571-7.
91. Huang P, He J, Zhang YM. [The mobile application of patient management in education and follow-up for patients following total knee arthroplasty]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 30 mai 2017;97(20):1592-5.
92. Hartzler A, Wetter T. Engaging Patients through Mobile Phones: Demonstrator Services, Success Factors, and Future Opportunities in Low and Middle-income Countries. *Yearb Med Inform.* 15 août 2014;9:182-94.
93. Duncan M, Vandelanotte C, Kolt GS, Rosenkranz RR, Caperchione CM, George ES, et al. Effectiveness of a web- and mobile phone-based intervention to promote physical activity and healthy eating in middle-aged males: randomized controlled trial of the ManUp study. *J Med Internet Res.* 12 juin 2014;16(6):e136.
94. Muntaner A, Vidal-Conti J, Palou P. Increasing physical activity through mobile device interventions: A systematic review. *Health Informatics J.* sept 2016;22(3):451-69.
95. Recio-Rodriguez JI, Agudo-Conde C, Martin-Cantera C, González-Viejo MN, Fernandez-Alonso MDC, Arietaleanizbeaskoa MS, et al. Short-Term Effectiveness of a Mobile Phone App for Increasing Physical Activity and Adherence to the Mediterranean Diet in Primary Care: A Randomized Controlled Trial (EVIDENT II Study). *J Med Internet Res.* 19 déc 2016;18(12):e331.
96. DiFilippo KN, Huang W-H, Andrade JE, Chapman-Novakofski KM. The use of mobile apps to improve nutrition outcomes: A systematic literature review. *J Telemed Telecare.* juill 2015;21(5):243-53.
97. Ipjian ML, Johnston CS. Smartphone technology facilitates dietary change in healthy adults. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif.* janv 2017;33:343-7.
98. Coughlin SS, Whitehead M, Sheats JQ, Mastromonico J, Hardy D, Smith SA. Smartphone Applications for Promoting Healthy Diet and Nutrition: A Literature Review. *Jacobs J Food Nutr.* 2015;2(3):021.
99. Gilmore LA, Klempel MC, Martin CK, Myers CA, Burton JH, Sutton EF, et al. Personalized Mobile Health Intervention for Health and Weight Loss in Postpartum Women Receiving

Women, Infants, and Children Benefit: A Randomized Controlled Pilot Study. *J Womens Health*. 24 mars 2017;26(7):719-27.

100. Hartman SJ, Nelson SH, Cadmus-Bertram LA, Patterson RE, Parker BA, Pierce JP. Technology- and Phone-Based Weight Loss Intervention: Pilot RCT in Women at Elevated Breast Cancer Risk. *Am J Prev Med*. nov 2016;51(5):714-21.
101. Martin CK, Miller AC, Thomas DM, Champagne CM, Han H, Church T. Efficacy of SmartLoss, a smartphone-based weight loss intervention: results from a randomized controlled trial. *Obes Silver Spring Md*. mai 2015;23(5):935-42.
102. Ross KM, Wing RR. Impact of newer self-monitoring technology and brief phone-based intervention on weight loss: A randomized pilot study. *Obes Silver Spring Md*. août 2016;24(8):1653-9.
103. Spring B, Pellegrini CA, Pfammatter A, Duncan JM, Pictor A, McFadden HG, et al. Effects of an abbreviated obesity intervention supported by mobile technology: The ENGAGED randomized clinical trial. *Obesity*. 1 juill 2017;25(7):1191-8.
104. Wharton CM, Johnston CS, Cunningham BK, Sterner D. Dietary self-monitoring, but not dietary quality, improves with use of smartphone app technology in an 8-week weight loss trial. *J Nutr Educ Behav*. oct 2014;46(5):440-4.
105. Gustafson DH, McTavish FM, Chih M-Y, Atwood AK, Johnson RA, Boyle MG, et al. A Smartphone Application to Support Recovery From Alcoholism: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 1 mai 2014;71(5):566-72.
106. Hassandra M, Lintunen T, Hagger MS, Heikkinen R, Vanhala M, Kettunen T. An mHealth App for Supporting Quitters to Manage Cigarette Cravings With Short Bouts of Physical Activity: A Randomized Pilot Feasibility and Acceptability Study. *JMIR MHealth UHealth*. 26 mai 2017;5(5):e74.
107. 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.
108. Van Reijen M, Vriend I, Zuidema V, van Mechelen W, Verhagen EA. Increasing compliance with neuromuscular training to prevent ankle sprain in sport: does the « Strengthen your ankle » mobile App make a difference? A randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. oct 2016;50(19):1200-5.
109. Whitehead L, Seaton P. The Effectiveness of Self-Management Mobile Phone and Tablet Apps in Long-term Condition Management: A Systematic Review. *J Med Internet Res* [Internet]. 16 mai 2016 [cité 1 oct 2017];18(5). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4886099/>

110. Marcano Belisario JS, Huckvale K, Greenfield G, Car J, Gunn LH. Smartphone and tablet self management apps for asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 27 nov 2013;16(4):99.
111. Fitzpatrick KK, Darcy A, Vierhile M. Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults With Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial. *JMIR Ment Health.* 6 juin 2017;4(2):e19.
112. Ly KH, Topooco N, Cederlund H, Wallin A, Bergström J, Molander O, et al. Smartphone-Supported versus Full Behavioural Activation for Depression: A Randomised Controlled Trial. *PLoS One.* 2015;10(5):e0126559.
113. Berndt R-D, Takenga C, Preik P, Kuehn S, Berndt L, Mayer H, et al. Impact of Information Technology on the Therapy of Type-1 Diabetes: A Case Study of Children and Adolescents in Germany. *J Pers Med.* 16 avr 2014;4(2):200-17.
114. Holmen H, Torbjørnsen A, Wahl AK, Jennum AK, Småstuen MC, Arsand E, et al. A Mobile Health Intervention for Self-Management and Lifestyle Change for Persons With Type 2 Diabetes, Part 2: One-Year Results From the Norwegian Randomized Controlled Trial RENEWING HEALTH. *JMIR MHealth UHealth.* 11 déc 2014;2(4):e57.
115. 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.
116. Quinn CC, Clough SS, Minor JM, Lender D, Okafor MC, Gruber-Baldini A. WellDoc mobile diabetes management randomized controlled trial: change in clinical and behavioral outcomes and patient and physician satisfaction. *Diabetes Technol Ther.* juin 2008;10(3):160-8.
117. Torbjørnsen A, Jennum AK, Småstuen MC, Arsand E, Holmen H, Wahl AK, et al. A Low-Intensity Mobile Health Intervention With and Without Health Counseling for Persons With Type 2 Diabetes, Part 1: Baseline and Short-Term Results From a Randomized Controlled Trial in the Norwegian Part of RENEWING HEALTH. *JMIR MHealth UHealth.* 11 déc 2014;2(4):e52.
118. Hammonds T, Rickert K, Goldstein C, Gathright E, Gilmore S, Derflinger B, et al. Adherence to antidepressant medications: a randomized controlled trial of medication reminding in college students. *J Am Coll Health J ACH.* 2015;63(3):204-8.
119. Mira JJ, Navarro I, Botella F, Borrás F, Nuño-Solinís R, Orozco D, et al. A Spanish Pillbox App for Elderly Patients Taking Multiple Medications: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res.* 2014;16(4):e99.
120. Johnston N, Bodegard J, Jerström S, Åkesson J, Brorsson H, Alfredsson J, et al. Effects of interactive patient smartphone support app on drug adherence and lifestyle changes in myocardial infarction patients: A randomized study. *Am Heart J.* août 2016;178:85-94.

121. Joshi R, Joshi D, Cheriya P. Improving adherence and outcomes in diabetic patients. *Patient Prefer Adherence*. 15 févr 2017;11:271-5.
122. 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 Park Dis*. 2017;3:2.
123. Lorenzo-Zúñiga V, Moreno de Vega V, Marín I, Barberá M, Boix J. Improving the quality of colonoscopy bowel preparation using a smart phone application: a randomized trial. *Dig Endosc Off J Jpn Gastroenterol Endosc Soc*. juill 2015;27(5):590-5.
124. Sharara AI, Chalhoub JM, Beydoun M, Shayto RH, Chehab H, Harb AH, et al. A Customized Mobile Application in Colonoscopy Preparation: A Randomized Controlled Trial. *Clin Transl Gastroenterol*. 5 janv 2017;8(1):e211.
125. Dayer L, Heldenbrand S, Anderson P, Gubbins PO, Martin BC. Smartphone medication adherence apps: Potential benefits to patients and providers. *J Am Pharm Assoc JAPhA*. 2013;53(2):172-81.
126. Bourgeon S. Quelles sont les preuves existantes de l'efficacité des applications mobiles dans le cadre des soins primaires en vue d'améliorer la prise en charge du patient ? Revue de la littérature. [Thèse d'exercice]. [Nice]: Université de Nice Sophia Antipolis; 2015.
127. Krebs P, Duncan DT. Health App Use Among US Mobile Phone Owners: A National Survey. *JMIR MHealth UHealth* [Internet]. 4 nov 2015 [cité 23 août 2017];3(4). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4704953/>
128. Top Countries by Smartphone Penetration & Users [Internet]. Newzoo. [cité 28 sept 2017]. Disponible sur: <https://newzoo.com/insights/rankings/top-50-countries-by-smartphone-penetration-and-users/>
129. LH2 DOM - ARCEP. Equipement en communications électroniques et audiovisuels des ménages et des individus La Réunion [Internet]. 2013 [cité 28 sept 2017]. Disponible sur: https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/etude-equipements-usages-2012-Reunion-juil2013.pdf
130. Eysenbach G. CONSORT-EHEALTH: implementation of a checklist for authors and editors to improve reporting of web-based and mobile randomized controlled trials. *Stud Health Technol Inform*. 2013;192:657-61.
131. Haute Autorité de Santé. Télésurveillance médicale du patient diabétique traité par insuline muni d'un carnet de suivi électronique [Internet]. [cité 1 oct 2017]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2669661/fr/avis-n2016-0055/seap-du-7-septembre-2016-du-college-de-la-haute-autorite-de-sante-relatif-a-l-inscription-sur-la-liste-des-actes-et-prestations-mentionnee-a-l-article-l-162-1-7-du-code-de-la-securite-sociale-de

l-acte-tele-surveillance-medicale-du-patient-diabetique-traite-par-insuline-muni-d-un-carnet-de-suivi-electronique

132. dmd Santé [Internet]. [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.dmd-sante.com/>
133. Medappcare [Internet]. [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.medappcare.com/>
134. FDA C for D and R. Mobile Medical Applications [Internet]. [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.fda.gov/MedicalDevices/DigitalHealth/MobileMedicalApplications/default.htm#b>
135. After Happtique's recent setback, is there a future for app certification? [Internet]. iMedicalApps. 2014 [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.imedicalapps.com/2014/01/happtiques-setback-future-app-certification/>
136. Home Page | Digital Apps Library [Internet]. [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://apps.beta.nhs.uk/>
137. Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. Is your App a medical device? It's healthy to know: regulator issues updated guidance [Internet]. [cité 30 sept 2017]. Disponible sur: <https://www.gov.uk/government/news/is-your-app-a-medical-device-its-healthy-to-know-regulator-issues-updated-guidance>
138. L'État rembourse 24 applis santé, un premier pas [Internet]. Echo.be. 2016 [cité 1 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.lecho.be/monargent/budget/L-Etat-rembourse-24-applis-sante-un-premier-pas/9846395>
139. Mobile Health dans le cadre du Plan d'actions e-santé : Projets pilotes - INAMI [Internet]. [cité 1 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.riziv.fgov.be/fr/themes/qualite-soins/e-sante/Pages/mobile-health.aspx#.WdDQb2i0OUk>
140. Moore S, Tassé A-M, Thorogood A, Winship I, Zawati M, Doerr M. Consent Processes for Mobile App Mediated Research: Systematic Review. JMIR MHealth UHealth. 2017;5(8):e126.
141. Halliday J, Campbell D, Elgot J. Inquiry launched after HIV clinic reveals hundreds of patients' identities. The Guardian [Internet]. 2 sept 2015 [cité 12 oct 2017]; Disponible sur: <http://www.theguardian.com/technology/2015/sep/02/london-clinic-accidentally-reveals-hiv-status-of-780-patients>
142. BinDhim NF, Trevena L. Health-related smartphone apps: regulations, safety, privacy and quality. BMJ Innov. 5 mars 2015;bmjinnov-2014-000019.

143. Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé | Legifrance [Internet]. [cité 25 févr 2015]. Disponible sur: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000227015#>
144. Décret n°2006-6 du 4 janvier 2006 relatif à l'hébergement de données de santé à caractère personnel et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires) | Legifrance [Internet]. [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006053120>
145. LOI n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé. 2016-41 janv 26, 2016.
146. Cybersécurité : de nouvelles mesures de protection bienvenue [Internet]. Sephira - Télétransmission et informatique médicale. 2017 [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.sephira.fr/cybersecurite-de-nouvelles-mesures-de-protection-bienvenue/>
147. FDA HC for D and R. Digital Health - Cybersecurity [Internet]. [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <https://www.fda.gov/MedicalDevices/DigitalHealth/ucm373213.htm>
148. Association Médicale Canadienne. Principes directeurs pour les médecins qui recommandent à leurs patients des applications mobiles sur la santé [Internet]. 2015 [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: https://www.cma.ca/Assets/assets-library/document/fr/advocacy/cma_policy_guiding_principles_for_physicians_recommending_mobile_health_applications_to_patients_pd1-f.pdf
149. iCuisto - le frigo intelligent [Internet]. iCuisto; 2017 [cité 9 oct 2017]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.icuisto.icuisto&hl=fr>
150. Inc M. Compteur de Calories [Internet]. MyFitnessPal, Inc.; 2017 [cité 9 oct 2017]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myfitnesspal.android&hl=fr>
151. l'Assurance Maladie. Tabac info service, l'appli [Internet]. l'Assurance Maladie; 2017 [cité 9 oct 2017]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.cnamts.tis&hl=fr>
152. France RDC. Gluci-Chek gérez votre diabète [Internet]. Roche Diabetes Care France; 2016 [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.roche.glucichek>
153. Medisafe®. Medisafe rappel des médication [Internet]. Medisafe®; 2017 [cité 12 oct 2017]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.medisafe.android.client>
154. Shah V, Dileep A, Dickens C, Groo V, Welland B, Field J, et al. Patient-Centered Tablet Application for Improving Medication Adherence after a Drug-Eluting Stent. Front Public

Health [Internet]. 2016 [cité 21 août 2017];4. Disponible sur:
<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpubh.2016.00272/full>

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 leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me le 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 sont 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 pas 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.

Les applications mobiles de santé sont-elles efficaces pour améliorer l'observance des patients en médecine générale ? Revue de la littérature

RESUME

Contexte : L'observance thérapeutique est estimée à 50 % dans les pathologies chroniques et a un impact lourd en termes de morbi-mortalité et en termes économiques. Il existe de nombreuses applications mobiles de santé disponibles qui pourraient améliorer l'observance, mais il est difficile de savoir dans quelle mesure elles sont efficaces et ce d'autant plus en l'absence d'évaluation standardisée. **Objectif** : déterminer si les applications mobiles de santé sont efficaces pour améliorer l'observance des patients en médecine générale. **Méthodes** : une revue de la littérature a été réalisée selon les critères PRISMA, en sélectionnant les articles qui étudient l'efficacité clinique des applications mobiles de santé sur l'observance. **Résultats** : sur 779 articles identifiés par l'équation de recherche sur PubMed, 32 ont été inclus dont 27 ECR et 5 revues de la littérature. 4 études sur 11 traitant de l'observance dans le cadre de l'hygiène de vie (régime, activité physique, perte de poids, sevrage alcool-tabagique) ont rapporté une amélioration significative. 7 études sur 13 dans le thème de l'autogestion et de l'observance ont constaté une amélioration significative. Les autres études ne montraient pas de différence entre les groupes comparés. **Conclusion** : les applications mobiles de santé sont efficaces pour améliorer l'observance thérapeutique et l'autogestion, néanmoins l'implication d'un professionnel de santé informé permettra de renforcer et de prolonger cet effet. Il y a par ailleurs nécessité de réglementer et de labelliser ce marché. **MOTS-CLES** : applications mobiles - santé mobile - observance thérapeutique - revue de la littérature

The effectiveness of medical mobile apps to improve patient adherence and outcomes in primary care: a literature review

ABSTRACT

Background: In developed countries only 50 % of patients who suffer from chronic diseases adhere to treatment recommendations, leading to increased morbidity and mortality and impacting healthcare costs. Healthcare mobile app development industry is one of the fastest growing today. Although the potential benefits of mHealth solutions have been widely discussed for over a decade, there is still no evidence of their efficiency on clinical outcomes. **Objective**: A literature review was conducted with the PRISMA statement to assess the effectiveness of mobile medical apps in improving patient adherence and outcomes in primary care. **Methods**: PubMed was searched for randomized controlled trials and literature reviews that assessed the effectiveness of mHealth apps in improving adherence, including promotion of lifestyle changes, medication adherence and self-management of long-term conditions. **Results**: A total of 779 articles were identified, 32 met the search criteria. 4 of the 11 articles about promoting lifestyle reported significant increases in outcomes. 7 of the 13 articles about medication adherence and self-management of chronic condition showed significant increases in outcomes. **Conclusion**: The evidence indicates the effectiveness of mHealth apps in improving adherence, however, to consolidate and extend this effect, healthcare providers should be better informed and support patients through the process. Better standards and validation practices also need to be established to ensure the proper use and integration of these sophisticated tools into medical practice.

KEYWORDS: mobile applications - mobile health - patient compliance - review

DISCIPLINE : Médecine Générale – Thèse d'exercice

Université de Bordeaux – U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES – 146 rue Léo Saignat – 33076 Bordeaux CEDEX – France