

Conception innovante en santé : revue de la littérature et cadre conceptuel pour évaluer l'acceptabilité

ARBELAEZ-GARCES Giovanni¹, RAKOTONDRAIVO Auguste¹, BONJOUR Eric¹

¹ Université de Lorraine / ENSGSI, ERPI, EA 3767, 8 rue Bastien Lepage, Nancy 54010, France, +33383193236,{giovanny.arbelaez-garces, auguste.rakotondranaivo, eric.bonjour}@univ-lorraine.fr

Résumé : Face aux impératifs de performance et un environnement complexe en perpétuel changement, les innovations constituent une préoccupation majeure des autorités et professionnels de santé. La démarche de conception appropriée dans le cadre de ces innovations conditionne leur acceptabilité et leur réussite. Après un détour sur les caractéristiques des systèmes hospitaliers, ce papier fait un état de l'art sur les caractéristiques des innovations et conceptions en santé. Par la suite, nous montrerons que l'intégration des parties prenantes favorisera l'acceptabilité des innovations. Enfin, nous ferons un état de lieux des modèles d'évaluation en amont de l'acceptabilité et présenterons nos pistes de recherche.

Mots clés: conception en santé, innovation, acceptabilité, parties prenantes, évaluation amont

Introduction

Les systèmes de santé comme les hôpitaux, les services et établissements médico-sociaux, les réseaux de santé sont des systèmes de production complexes de « soins » et de services. Ils suscitent un intérêt croissant comme terrain de recherche en sciences de l'ingénieur en raison de leurs similitudes et de leurs spécificités par rapport aux systèmes industriels [Rakotondranaivo *et al.* 2006]. Les méthodes et outils issus des sciences de l'ingénieur ont fait leur preuve pour résoudre des problématiques variées.

Face aux impératifs de performance, les innovations en santé constituent une préoccupation majeure des autorités, des industriels et des professionnels, des malades et leur proche. La démarche de conception de ces innovations conditionne leur acceptabilité et leur réussite. Ce travail consiste à faire un état des lieux et propose un cadre méthodologique de conception innovante en santé pour limiter les risques d'échecs lors de la phase de réalisation.

Dans un premier temps, nous présenterons rapidement les caractéristiques des systèmes de santé. Ensuite, nous analyserons les caractéristiques et les pratiques de l'innovation en santé. L'innovation passe par la conception, en d'autres termes la conception innovante fait partie du processus d'innovation. Cela nous conduira à aborder les pratiques actuelles de la conception en santé. Les avancées et les limites seront élucidées en particulier l'insuffisance d'intégration des parties prenantes. Les innovations en santé sont caractérisées par l'incertitude de leur adoption. Ainsi, nous présenterons les modèles d'évaluation en amont de l'acceptabilité des projets innovants dans la littérature et nos pistes de recherche.

1 Caractéristiques des systèmes de santé

La complexité des systèmes de santé est située autant au niveau de leur structure interne qu'au niveau de leurs interactions avec l'environnement externe institutionnel, législatif et sociétal.

1.1 Sous-système opérationnel : similitudes et spécificités avec le secteur industriel

Le processus opérationnel qui est la prise en charge des malades peut être assimilé à un processus de production de « soins » et de service. Ce processus est comparable à un processus industriel du fait de l'enchaînement de plusieurs activités, « la chaîne de soins », pour permettre le bien être des patients. Les processus supports font intervenir des métiers très différents comme la pharmacie, la radiologie, les laboratoires d'analyse qui peuvent être assimilés à des PME (Petites et moyennes entreprises) et les activités logistiques (transport, blanchisserie, restauration, achats...).

Malgré ces similitudes, les spécificités sont nombreuses : l'omniprésence des facteurs humains comme les comportements des malades et des opérateurs non prévisibles et maîtrisables, les activités urgentes non planifiables, le malade à la fois client-usager et co-producteur de ses soins.

1.2 Sous système de décision

Contrairement au secteur industriel où le corps administratif organise et pilote les activités opérationnelles, il existe une absence de ligne hiérarchique claire et unique entre le sommet décisionnel et les centres opérationnels. On parle de pouvoir « bicéphale », celui du corps administratif et des professionnels de santé. Le corps administratif doit rendre compte auprès des tutelles et des financeurs de l'efficacité de sa structure sans un réel pouvoir envers les centres opérationnels. Les professionnels de santé (notamment les médecins) ont un pouvoir décisionnel au sein de la Commission Médicale d'Établissement (CME) mais se trouvent également au niveau opérationnel en disposant d'une indépendance dans leur choix d'intervention.

1.3 Sous système d'information

La mise en place d'un système d'information interopérable reste problématique depuis plus d'une dizaine d'années du fait des contraintes de confidentialité, du stockage et des règles de partage des données privées.

1.4 Complexité liée à l'environnement

Le système de santé doit s'adapter voire anticiper l'évolution d'un environnement économique, politique, sociétal et démographique, scientifique et technologique. Les contraintes économiques marquées par la maîtrise des dépenses de santé doivent prendre en compte le vieillissement de la population et la progression des pathologies chroniques nécessitant un système de prise en charge complexe, coûteux et nécessairement multipartenarial.

Ainsi, les systèmes de santé sont particulièrement confrontés à des attentes croissantes des tutelles et des citoyens. Ils sont contraints d'innover pour satisfaire les impératifs de performances qui deviennent multicritères [Lombrail, 2003]. Les besoins actuels et futurs des acteurs des organisations de santé consistent en des méthodes et outils pour accompagner efficacement ce chantier de restructuration dans un cadre d'approche pluridisciplinaire [Peck *et al.*, 2010].

2 Innovations en santé

L'innovation est au cœur des enjeux des politiques de santé pour garantir le développement et la pérennité des structures. Une démarche d'innovation réussie dépend du contexte de son implantation. Ainsi, nous avons réalisé une analyse de la littérature portant sur les caractéristiques, les impacts et les freins relatifs aux innovations en santé.

2.1 Caractéristiques des innovations en santé

L'innovation fait l'objet d'une abondante littérature professionnelle et scientifique [Greenhalgh *et al.*, 2004; Robert *et al.*, 2010; Djellal *et al.*, 2004]. Néanmoins, il n'existe pas de classification cohérente de ces innovations. Nous nous sommes efforcés de dresser une classification et avons identifié quatre classes : innovations organisationnelles, technologiques, des pratiques de soins et managériales.

Les **innovations organisationnelles** sont au cœur des préoccupations des gestionnaires et des professionnels de santé qui ont mis en place des projets d'importance et d'impacts différents comme les pôles d'activité, la fusion d'établissements ou de services, l'hospitalisation à domicile, les maisons de santé pluridisciplinaires, les réseaux de santé et plus récemment le groupement de coopération sanitaire de moyens.

Les **innovations technologiques** peuvent être à visée médicale ou organisationnelle.

Les technologies médicales regroupent les médicaments, les dispositifs médicaux et les matériels nécessaires pour le diagnostic, le traitement, la réhabilitation et la prévention [Lamarque, 1984].

On retrouve deux types d'innovations technologiques en NTIC : NTIC de soins et NTIC de gestion administrative des flux informationnels et matériels. Les NTIC de soins concernent les systèmes experts d'aide au diagnostic, traitement et surveillance des malades. Par exemple, logiciels d'interprétation des électrocardiogrammes, d'aide à la prescription, de surveillance des malades (monitoring) [Ting *et al.*, 2010]. Parmi les NTIC de soins, on assiste actuellement à l'essor de la télémédecine (téléconsultation, téléradiologie, télésurveillance...) permettant la pratique médicale à distance ainsi que « l'hôpital technologique à domicile » pour favoriser le maintien à domicile [Augustin *et al.*, 2009].

Les **innovations des pratiques** sont souvent induites par les innovations organisationnelles et technologiques.

Les **innovations managériales** concernent les nouvelles techniques et méthodes de gestion comme le Programme de médicalisation du système d'information hospitalier (PMSI) et la T2A (tarification à l'activité).

Pour une meilleure lisibilité, nous proposons deux grandes catégories de ces quatre classes d'innovations : les innovations médicales et les innovations des fonctions supports de prise en charge des malades. Les innovations médicales contribuent directement à la prise en charge des malades. Elles aident au diagnostic, au traitement, à la réhabilitation et à la prévention. Les innovations de fonctions support ne contribuent pas directement aux soins. Elles concernent en grande partie les innovations technologiques et organisationnelles dans les services comme la pharmacie et la logistique (transport, restauration, blanchisserie...).

Ces dernières années, les innovations destinées aux personnes à mobilité réduite, en particulier, les personnes handicapées et les personnes âgées, sont en plein essor. L'objectif étant de favoriser l'autonomie, la sécurité et le maintien à domicile.

Pour les personnes handicapées, le concept de « **conception universelle** » dans le cadre de l'innovation s'est particulièrement développé. Quant aux personnes âgées, les technologies dites « **gérontechnologies** » jouent un rôle croissant dans le suivi médical et l'aide à domicile.

2.2 Modalités d'introduction des innovations en santé

La plupart des innovations sont consécutives à des avancées scientifiques (issues des recherches cliniques et fondamentales) et technologiques, donc de type « push ». Les professionnels de santé sont soumis à des pressions suite à ces avancées pour les accepter. Par ailleurs, les autorités de santé incitent voire imposent les établissements et professionnels de santé à mettre en œuvre des innovations surtout organisationnelles. C'est une approche « top-down » (descendante). Les professionnels de santé, acteurs de terrain, expriment leurs réticences face aux décisions d'innovations imposées par leurs supérieurs hiérarchiques sans une véritable concertation.

Selon [Rakotondranaivo *et al.* 2006], il existe deux types d'approches complémentaires pour réussir les innovations en santé. D'abord, l'approche « top-down » (descendante) qui permet le déploiement des objectifs stratégiques du sommet vers la base. Cette logique a tendance à imposer aux organisations locales ce qui est pensé par les niveaux supérieurs. Elle peut conduire à un décalage entre les objectifs stratégiques ou tactiques et le contexte des acteurs opérationnels. Elle doit être couplée par l'approche « Bottom-up » qui prend appui sur les notions de robustesse et d'émergence en tenant compte des retours d'expériences des acteurs du terrain. Il s'agit ici d'une remise en cause des choix stratégiques et tactiques (par rétroaction et régulation) face à des événements perturbateurs. Cette deuxième approche répond à une spécificité du secteur de la santé du fait de l'existence d'un deuxième pouvoir, celui des médecins et soignants. En effet, ces opérateurs de terrain, sont à l'origine de nombreux projets innovants.

2.3 Impacts des innovations en santé

Des auteurs comme [Goldstein *et al.* 2013], considèrent que les innovations organisationnelles sont induites par l'introduction des innovations technologiques ou autonomes. [Ménard *et al.*, 2002] avancent que l'innovation médicale provoque une rénovation des pratiques de soins. [Viens-Bitker et Bourguinat, 2000] partagent ce constat et affirment que l'innovation, telle que la télémédecine, implique des changements profonds à la fois dans les pratiques médicales et l'organisation des soins mais aussi dans les structures juridiques et les modèles économiques.

2.4 Freins aux innovations en santé

Le financement, la lourdeur des réglementations, la longue durée nécessaire pour la validation, et les conflits des acteurs sont les principaux freins cités dans la littérature [Birraux et Le Déaut, 2012]. L'innovation est souvent source de conflits entre les différents acteurs en raison des préférences et des impacts différents. L'autonomie des professionnels de santé constitue également une barrière à l'introduction et la diffusion des innovations en santé. Notre revue de la littérature n'a pas permis d'identifier un ensemble de freins à prendre en compte et à gérer pendant la phase de conception de projets innovants. Ainsi notre travail s'oriente dans ce sens afin de proposer une grille standard d'évaluation des freins à l'introduction des innovations en santé.

3 Importance de prise en compte des parties prenantes

La conception innovante en santé se heurte à la multiplicité des parties prenantes : les patients et leur entourage, les professionnels de santé, les personnels technico-administratifs, les tutelles, les financeurs et les industriels. La solution finale doit prendre en compte la satisfaction de leurs besoins et de leurs préférences qui peuvent être contradictoires. Par exemple, les critères de jugement des patients reposent plus sur la subjectivité comme la qualité de l'accueil, l'appréciation des fonctions logistiques telles que l'hôtellerie et la restauration. Pour les professionnels de santé, la performance fait référence à la capacité d'utilisation de plateaux techniques permettant de prodiguer des soins dans des conditions optimales, les tutelles et les financeurs sont exigeants à la maîtrise des coûts, les fournisseurs de matériels médicaux sur des critères de faisabilité technique.

Plusieurs auteurs s'accordent sur l'intérêt de l'intégration des usagers en phase de conception en santé [De Rouck *et al.*, 2008 ; Aquino Shluzas et Leifer, 2012]. Les futurs utilisateurs des innovations technologiques doivent être intégrés pendant la phase de conception. Leurs jugements sont indispensables lors de l'évaluation de la tolérance, l'efficacité et les bénéfices risques. Cela permet aussi d'anticiper les situations d'usage et de minimiser le changement comportemental. Le recueil des avis des parties prenantes a été souligné dans des projets variés. [Flin, 2005] analyse dans un cadre théorique le rôle de l'implication des utilisateurs handicapés dans la conception de produits innovants qui leur sont destinés. [Staccini et Quaranta, 2000] montrent que l'implication de l'utilisateur dans la démarche de conception d'un système d'information hospitalier est incontournable, comme en témoigne l'analyse des causes d'abandon de projets.

Pour mieux gérer le processus d'innovation, il faut prendre en compte le degré d'intégration des utilisateurs et la phase (ou les phases) du processus dans lesquels ils participent [Boly *et al.*, 2012]. Le processus de conception et développement de nouveaux produits et services, comporte sept phases [Koen *et al.*, 2001]: identification des besoins, spécifications de besoins, formalisation du concept, développement, test/validation, production, évaluation de la satisfaction des utilisateurs. Il est possible d'identifier pour chaque phase le degré d'intégration des utilisateurs par rapport à l'échelle suivante :

Niveau 0 –Livraison: L'utilisateur n'est jamais sollicité par l'entreprise dans le processus de conception. Il est uniquement perçu en tant que client/acheteur à la fin du cycle.

Niveau 1 - Observation : L'utilisateur est pris en compte mais de façon distant. Il n'y a pas de communication directe entre l'entreprise et l'utilisateur. Ce dernier ne détient pas un rôle dans le processus.

Niveau 2 - Consultation : L'utilisateur est consulté plusieurs fois pour obtenir des commentaires et opinions sur le produit.

Niveau 3 - Co-conception : L'utilisateur prend une part active dans le processus de conception. Il participe en tant que membre de l'équipe de conception, partage des recommandations, propose des solutions et contribue activement dans le développement du nouveau produit / service.

Niveau 4 -Apprentissage: L'utilisateur est totalement responsable de ce que l'entreprise lui propose. L'entreprise joue un rôle de fournisseur uniquement et est responsable de réaliser /développer ce que l'utilisateur souhaite.

4 Modèles d'évaluation en amont de l'acceptabilité des innovations

Si on se réfère au processus de développement de nouveaux produits, la figure 1 ci-dessous présente les différentes étapes. Selon [Aoussat *et al.*, 2000], les décisions les plus importantes sont prises pendant la phase de pré-conception. En général, à l'issue de cette phase les chefs de projet doivent choisir parmi les alternatives de solutions celles qui vont être développées par la suite. C'est à ce niveau que des études de faisabilité économiques, techniques et d'acceptabilité sont à réaliser pour une bonne réussite des projets d'innovation.



Figure 1. Processus de développement de nouveaux produits

Les évaluations économiques et technologiques sont des pratiques courantes. Les projets innovants sont caractérisés par une grande incertitude sur leur aboutissement, raison pour laquelle nous avons orienté notre travail vers la recherche d'outil d'aide à la décision sur l'évaluation en amont de l'acceptabilité d'un projet innovant. Nous attendons par « acceptabilité » le potentiel d'un concept, estimé en phase amont, d'être adopté en phase d'utilisation.

Dans la littérature, différents modèles et concepts sont utilisés pour étudier l'acceptabilité de la technologie.

Le modèle de Nielsen [Nielsen, 1993] par exemple distingue en deux catégories les facteurs d'acceptabilité d'un système. L'acceptabilité sociale et l'acceptabilité pratique. La première se réfère à la conformité du système aux besoins sociaux tandis que l'acceptabilité pratique est liée à l'environnement technique du système envisagé (fiabilité, compatibilité) ainsi qu'à des aspects liés à son utilité. Ce dernier aspect est composé par l'utilité des fonctions et l'utilisabilité (facilité d'utilisation).

Le modèle d'acceptabilité de la technologie (TAM) développé par Davis [Davis, 1989] affirme que les premiers facteurs sont l'utilité perçue et la facilité d'utilisation. L'utilité perçue est « le degré avec lequel une personne pense que l'utilisation d'un système améliore sa performance » et la facilité d'utilisation est en relation avec « le degré auquel la personne pense que l'utilisation d'un système ne nécessite pas d'efforts ». Des adaptations de ce modèle (TAM2) ont été proposées pour inclure d'autres facteurs notamment des facteurs influençant l'utilité perçue [Venkatesh et Davis, 2000]. La Figure 2 présente ces deux modèles.

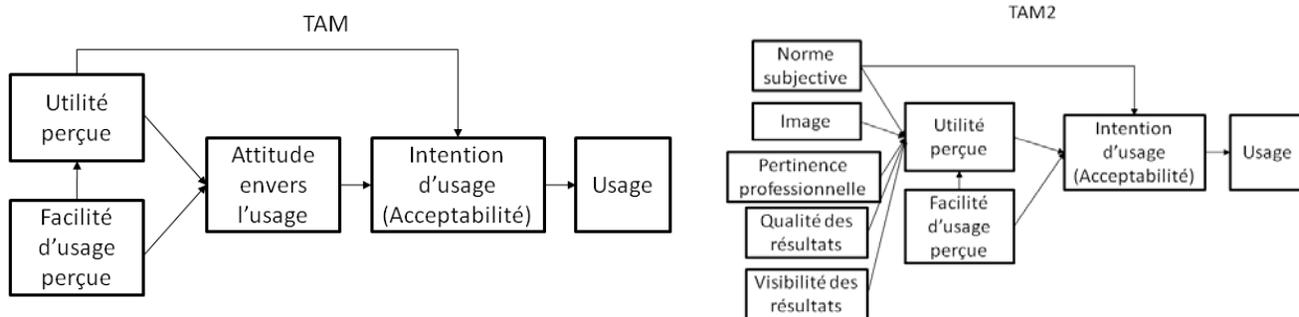


Figure 2. Modèles TAM et TAM2 sur l'acceptabilité technologique

Ces modèles accordent peu d'attention à l'ancrage social. Pour remédier à cette limite, les auteurs de ces modèles ont proposé par la suite une approche organisationnelle nommée Théorie Unifiée de l'Acceptation et de l'Usage Technologique ou UTAUT par ses sigles en Anglais [Venkatesh *et al.*, 2003]. L'apport majeur de ce modèle réside dans l'effort d'intégrer les conditions du contexte organisationnel que les auteurs désignent les conditions facilitatrices. Ce modèle est critiqué du fait que l'analyse de l'influence mutuelle entre l'individu, le contexte et l'organisation est laissée de côté.

Les modèles antérieurs placent la technologie comme un agent externe. Pour [Brangier *et al.*, 2010], ce paradigme pose l'humain comme seul agent d'acceptation qui jugerait tous les éléments pour décider s'il souhaite utiliser la technologie. Ce paradigme doit être dépassé car l'homme et la technologie ne sont pas des entités séparés mais se construisent et s'influencent mutuellement. Ce courant théorique propose d'envisager la technologie comme le prolongement de l'homme. La relation de l'humain à la technologie est réflexive. Elle agit sur l'humain en même temps que l'humain façonne la technologie, en la concevant, ou en se l'appropriant. Afin d'opérationnaliser le concept de symbiose, une échelle de mesure a été conçue et validée. Elle repose sur trois critères permettant l'atteinte d'une compatibilité optimale entre un système technique et l'activité humaine:

- **Les fonctionnalités** : la symbiose dans ce domaine suppose que les fonctionnalités proposées par le système (technologie) sont conformes à ce que l'homme souhaite réaliser pour effectuer une tâche donnée dans son environnement socio-organisationnel.
- **L'utilisabilité** : se réfère à la perception de facilité d'utilisation de la technologie.
- **Les formes de régulation** : liées aux comportements socio-organisationnels (exemples : appropriation, rejet, résistance, innovation sociale) construits par l'homme en relation à son environnement social et organisationnel transformé par la technologie.

Tous ces éléments sont liés. Plus il y a d'interconnexion, plus la technologie évaluée est acceptable (symbiotique).

5 Nos pistes de recherche pour l'évaluation de l'acceptabilité

L'intégration des différentes visions sur les théories de l'acceptabilité et sur la théorie de la symbiose nous ont permis de construire une grille et d'identifier six macro-critères pour permettre une évaluation plus robuste de l'acceptabilité et une prise en compte les différentes parties prenantes (tableau 1).

	Fonctionnalité	Utilisabilité
Artefact	C1 – Besoins et exigences	C4 - Caractéristiques liées à la facilité d'usage
Usager	C2 - Utilité perçue	C5 - Facilité d'usage perçue
Contexte	C3 - Pertinence professionnelle	C6 - Conditions facilitatrices

Table 1. Grille d'analyse pour l'estimation de l'acceptabilité d'un projet innovant

Nous évaluons du point de vue de l'artefact, de l'utilisateur et de l'organisation (ou contexte). L'intérêt de regrouper ces trois volets d'évaluation est de pouvoir dépasser la vision individuelle (utilisateur) de l'acceptabilité que nous avons constatée dans la littérature et de regrouper une vision contenant aussi le contexte d'utilisation et de conception. En effet, cela permet d'analyser dans un premier temps la maturité de la proposition des concepteurs. Par la suite, on peut vérifier si cette proposition est en concordance avec les besoins et la perception des futurs utilisateurs. Enfin, on peut confronter au contexte dans lequel la proposition devra être implantée pour identifier les possibles perturbations aux autres parties prenantes ou les incompatibilités.

Notre objectif n'est pas seulement de donner une estimation de l'acceptabilité d'un projet innovant (exemple : très faible, faible, élevée, très élevée) pour aider à la décision de « Go/No Go » mais de fournir aux professionnels de santé une aide pour identifier les points faibles et les éventuels sources de conflit freinant l'introduction de l'innovation, simuler des scénarios d'action et de cette façon donner des recommandations pour les résoudre, même si cela implique des allers-retours pendant la phase de conception (remise en cause des hypothèses de conception, émergence / identification de nouveaux besoins...).

Les critères dans la catégorie « Artefact » s'adressent principalement aux responsables de traduire les besoins de conception dans une solution, c'est-à-dire les concepteurs et ceux intéressés par la gestion du projet (Maîtrise d'ouvrage, responsable d'un centre hospitalier par exemple). Les critères dans la catégorie « Usager » complétés par les avis des experts, permettent de recueillir la perception des utilisateurs directs de l'artefact (un médecin dans le cas d'un outil d'aide au diagnostic médical, par exemple). Finalement, les critères dans la catégorie « Contexte » devraient permettre d'évaluer l'avis et les perceptions des autres parties prenantes du contexte (autres médecins, patients, équipe d'infirmière, financeurs de l'hôpital par exemple).

Pour rendre opérationnelle la grille ci-dessus, nous avons cherché des critères élémentaires spécifiques du domaine de la santé pour chaque macro-critère à partir de la revue de la littérature et nos expériences de terrain. Par exemple, pour le macro-critère « Utilité perçue », les critères suivants sont proposés :

- Gain de temps dans les activités (aide à l'acte, aide à l'organisation des soins...)
- Qualité et sécurité de la prise en charge des patients
 - meilleur diagnostic, meilleur traitement, meilleur suivi
 - diminution des erreurs
 - diminution des effets indésirables
 - diminution des complications
 - diminution de l'anxiété (patients et/ou entourage)
 - traçabilité
 - bien-être
 - confort
 - plus grande autonomie des patients
 - réactivité
 - prévention des aggravations de l'état de santé, des complications
 - organisation des équipes et des soins
- Image
- Coût / Bénéfice (diminution du coût de la prise en charge des patients)
 - réduction de la durée et du nombre d'hospitalisation
 - réduction du temps passé auprès du patient (en préparant la visite car le système peut transmettre des données médicales via Internet ou via un téléphone portable par exemple)
 - réduction des déplacements des malades

- optimisation des tournées des intervenants : organisation des déplacements, pallier à l'absence d'un professionnel ou à l'annulation d'un rendez-vous
 - diminution des médicaments
 - diminution du coût des ressources humaines
 - diminution des complications
- Dépréciation de la valeur monétaire avec l'usage (temps)

L'étape actuelle de notre recherche consiste à valider la grille et la cohérence des critères d'une part par les experts professionnels de santé ayant piloté des projets innovants et d'autres part par les experts en conduite de l'innovation. Par la suite, nous envisageons d'élaborer et d'administrer un questionnaire à partir de ces critères aux pilotes et professionnels de santé ayant participé à des projets innovants en santé pour avoir une base de données quantitative de retour d'expériences. Enfin, nous envisageons d'utiliser les réseaux bayésiens pour construire un outil d'évaluation en amont de l'acceptabilité d'un projet innovant grâce aux données recueillies par le questionnaire

Conclusions

Les innovations sont au cœur de la reconception des systèmes hospitaliers. Notre recherche s'inscrit dans le cadre de conception innovante intégrant la prise en compte des différentes parties prenantes. Une revue de la littérature a permis de faire un état de lieux sur les caractéristiques des systèmes de santé et des innovations en santé. L'acceptabilité de ces innovations constitue une problématique principale actuelle malgré la volonté des autorités de santé, des industriels, des professionnels de santé. Après avoir présenté les modèles d'évaluation de l'acceptabilité, nous avons proposé nos pistes de recherche pour une meilleure évaluation du degré d'acceptabilité d'un projet innovant en tenant compte la spécificité du domaine de la santé.

6 Références

- Aoussat, A., Christofol, H. & Le Coq, M., (2000). The new product design - a transverse approach. *Journal of Engineering Design*, 11(4), pp.399–417.
- Aquino Shluzas, L.M. & Leifer, L.J., (2012). The insight-value-perception (iVP) model for user-centered design. *Technovation*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2012.08.002>
- Augustin, M.-D. et al., (2010). Performance et innovation : apports de la comptabilité analytique et du stylo communicant dans le cadre de l'Hospitalisation à domicile de Nancy. In *5ème Conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers GISEH'2010*. Clermont-Ferrand, 2 - 4 septembre.
- Birraux, C. & Le Déaut, J.-Y., (2012). Rapport sur l'innovation à l'épreuve des peurs et des risques. Remis à l'Assemblée nationale et au Sénat le 24 janvier. , p.319.
- Boly, V., Morel, L. Camargo, M., (2012). Improving performance evaluation metrics to manage innovative projects. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 8(3), pp.215–232.
- Brangier, É., Hammes-Adelé, S. & Bastien, J.-M.C., (2010). Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 60(2), pp.129–146.
- Davis, F., (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 13(3), p.319.
- Djellal, F., Gallouj, C. & Gallouj, F., (2004). De l'hôpital-fonction de production à l'hôpital service complexe et nœud de réseaux. *Revue française des affaires sociales*, n° 1(1), pp.223–248.
- Flin, F., (2005). Innover avec les personnes handicapées : l'implication des utilisateurs dans les activités de conception. Le rôle économique des acteurs ~~des approches managériales~~ ^{des approches managériales}. In *Congrès Économie du handicap*. Paris: Presses universitaires de France, pp. 245–265.

- Goldstein, M.K. et al., (2013). Translating research into practice: organizational issues in implementing automated decision support for hypertension in three medical centers. *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, 11(5), pp.368–76.
- Greenhalgh, T. et al., (2004). Diffusion of Innovations in Service Organizations: Systematic Review and Recommendations. *The Milbank Quarterly*, 82(4), pp.581–629.
- Koen, P., Ajamian, G. & Burkart, R., (2001). Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end.” *Research Technology Management*, 44(2), pp.46–55.
- Lamarque, D., (1984). L'innovation médicale et les dépenses de santé. *Gestions Hospitalières*, (240), pp.8–25.
- Lombrail, P., (2003). Mesurer les performances hospitalières? en Le Bulletin de l'Ordre des médecins. *L'hôpital en mutation*, 17(Décembre), p.13.
- Ménard, J. et al., (2002). La politique de l'innovation en santé. *ADSP*, 39(Juin), pp.18–38.
- Nielsen, J., (1993). *Usability engineering*, San Diego, CA: Academic Press.
- Peck, J., Nightingale, D. & Kim, S., (2010). Axiomatic approach for efficient healthcare system design and optimization. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 59(1), pp.469–472.
- Rakotondranaivo, A., Grandhaye, J.-P. & Guillemain, F., (2006). Functional and dysfunctional analysis of an health network contribution to the evaluation. In *9th IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skill and Knowledge (ASBoHS'06)*. Nancy, May 22 – 24, pp. 373–378.
- Robert, G. et al., (2010). Adopting and assimilating new non-pharmaceutical technologies into health care: a systematic review. *Journal of health services research & policy*, 15(4), pp.243–50.
- De Rouck, S., Jacobs, A. & Leys, M., (2008). A methodology for shifting the focus of e-health support design onto user needs: a case in the homecare field. *International journal of medical informatics*, 77(9), pp.589–601.
- Staccini, P. & Quaranta, J.-F., (2000). La démarche utilisateur au centre de la conception des systèmes d'information hospitaliers. *Techniques Hospitalières*, 645(04), pp.47–51.
- Ting, S.L. et al., (2010). RACER: Rule-Associated Case-based Reasoning for supporting General Practitioners in prescription making. *Expert Systems with Applications*, 37(12), pp.8079–8089.
- Venkatesh, V. et al., (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), pp.425–478.
- Venkatesh, V. & Davis, F.D., (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), p.186.
- Viens-Bitker, C. & Bourguinat, E., (2000). La gestion d'une innovation complexe
Ressources technologiques et innovation.