

Étude de cas INNOSOC

(sélectionnée pour Valence 2017 ; version longue)

Titre de l'étude de cas :

Systemes de soins de santé haute fiabilité

Mots-clés : fiabilité, soins de santé, systèmes complexes, incertitude

Le défi Horizon 2020 relevé: santé, évolution démographique et bien-être

Présentation de l'Etude de Cas

Les analyses de fiabilité jouent un rôle majeur dans le développement des systèmes de soins de santé haute fiabilité. Les premiers travaux publiés sur le sujet remontent aux années 1960 et 1970. Ceux-ci ont établi que seuls **l'équipement et les dispositifs médicaux avaient une importance** du point de vue de la fiabilité. La fiabilité des systèmes de santé pourrait donc être améliorée simplement en augmentant celle des dispositifs médicaux.

De nos jours, les dispositifs médicaux sont des systèmes parfaitement opérationnels présentant un minimum de défaillances, mais **les systèmes de soins de santé sont eux loin d'être fiables**. Selon les informations communiquées en [1][2], l'erreur médicale [3] est l'une des principales causes de décès aux États-Unis. Dans le cas de l'Union européenne, on estime que **8 à 12 % des patients** hospitalisés sont victimes **d'événements indésirables** lorsque des soins de santé leur sont administrés [4]. C'est, en grande partie, parce que le système de soins de santé compte non seulement des dispositifs médicaux [5], mais également du personnel médical. Dans le cadre d'un système de soins de santé, le personnel peut être examiné selon les méthodes **d'analyse de la fiabilité humaine**. Cette approche est utilisée dans l'analyse de systèmes de soins de santé depuis les années 1960, mais **elle n'a pas débouché sur des soins de santé haute fiabilité**. Cela s'explique en partie par le fait que les erreurs humaines observées au niveau d'un système donné ont été examinées indépendamment des dispositifs médicaux. En réalité, ces problématiques sont dépendantes l'une de l'autre. Une erreur médicale peut, par exemple, être causée par un dysfonctionnement du dispositif médical et donner lieu à une erreur médicale humaine. En [7], une **nouvelle approche sur l'analyse de la fiabilité des systèmes de soins de santé** a été envisagée : l'analyse de la fiabilité doit s'appuyer sur une évaluation conjointe des parties (composantes) principales du système de soins de santé, c'est-à-dire le personnel et les dispositifs médicaux.

Les étudiants d'INNOSOC, encadrés par des enseignants chercheurs INNOSOC collaboreront afin de déterminer comment développer au mieux cette approche et l'utiliser dans le but de transformer les systèmes de soins de santé en organismes haute fiabilité accessibles à tous. Ces travaux seront réalisés dans le cadre du programme « Mobilité mixte ERASMUS+ » et seront clôturés lors de l'atelier « INNOSOC Valencia 2017 », prévu fin mai 2017.

Quel est le lien entre cette étude de cas et le défi H2020 sélectionné ?

Le défi Horizon 2020 sur la santé et les différents aspects liés au bien-être vise à améliorer la qualité des soins médicaux et à garantir une meilleure santé pour tous. Un des moyens pour y parvenir serait de développer des techniques destinées à améliorer la fiabilité des systèmes de soins de santé afin qu'ils deviennent des organismes haute fiabilité.

L'un des principaux avantages de ces systèmes réside dans **l'amélioration du suivi médical** et dans **la prise en charge et le traitement des maladies**. Cependant, le développement de ces systèmes est tellement complexe qu'il en devient problématique. Les systèmes de soins de santé comptent de nombreux éléments, différents de par leur nature. Par conséquent, la création d'un modèle mathématique tenant compte de l'ensemble des facteurs pertinents n'est pas chose facile et requiert beaucoup d'efforts et un minimum d'essais.

Un bon modèle mathématique nous permettrait d'évaluer la fiabilité et nous donnerait des pistes pour améliorer l'efficacité des systèmes de soins de santé en toute confiance. Les résultats de ces analyses peuvent s'avérer très utiles pour développer de nouveaux **modèles de soins de santé** plus fiables. L'essai de ces nouveaux modèles peut **améliorer notre compréhension des causes et mécanismes sous-jacents de la santé** et leur mise en œuvre/déploiement peut permettre de **dispenser des soins de santé de grande qualité** pour tous.

En quoi cette étude de cas est liée au projet INNOSOC ?

Dans le cadre de l'étude de cas, l'approche destinée à évaluer la fiabilité des systèmes complexes proposée en [7] sera testée sur la base des exemples de systèmes de soins de santé cités en [1][5]. L'approche repose sur les méthodes modernes d'analyse de la fiabilité, comme le calcul différentiel logique, et l'exploration de données, comme les arbres décisionnels flous. L'une des principales questions est de savoir comment déployer cette approche afin de tenir compte des incertitudes qui se retrouvent dans le système à l'étude [8]. Les essais réalisés dans le cadre de l'étude de cas devraient aider à résoudre ce problème et les résultats obtenus devraient permettre de l'améliorer. La résolution de ce (et d'autres) problèmes pourrait aboutir à une approche complexe et **innovante**, permettant de concevoir des systèmes de soins de santé haute fiabilité à même de proposer **des soins de santé de grande qualité pour tous**.

La santé haute fiabilité constitue l'un des aspects majeurs du bien-être. Cependant, le « bien-être » est un terme très subjectif, influencé par **la culture** et par **l'environnement**. Les étudiants participant à cette étude de cas donneront leur définition du bien-être. Leurs idées et leur état d'esprit seront très utiles pour développer une approche plus générale destinée à améliorer la fiabilité des systèmes de soins santé, tout en tenant compte du **contexte culturel et social** [9].

Les systèmes de soins de santé sont complexes et comptent de nombreux éléments non homogènes au comportement plus ou moins erratique. En règle générale, un système de soins de santé se compose de quatre éléments, qui peuvent être identifiés comme suit : le matériel informatique, les logiciels, le facteur humain et les éléments organisationnels [7]. Par conséquent, les modèles de systèmes de santé sont très complexes et leur analyse passe obligatoirement par l'exécution d'algorithmes puissants sur ordinateur. Cela signifie que **les ressources TIC** jouent un rôle majeur dans l'analyse et l'amélioration des systèmes de soins de santé.

Questions auxquelles il faudra répondre durant l'étude de cas

Ces questions sont listées ci-après de façon non exhaustive :

- Qu'est-ce qu'un système du point de vue de la fiabilité ? Qu'est-ce qu'un système complexe ?
- Quelles sont les conséquences d'une erreur médicale ?
- Comment définir une organisation haute fiabilité ?
- Quelles méthodes sont utilisées dans l'analyse de la fiabilité humaine ? Quelles sont leurs spécificités ?
- Quelles sont les spécificités de l'analyse de la fiabilité humaine en médecine ?
- Comment définir la structure d'un système de soins de santé du point de vue de la fiabilité ?
- Quelles sont les spécificités des données issues des systèmes de soins de santé ?
- Comment recueillir les données liées à l'analyse des systèmes de soins de santé ?
- Quelles méthodes utiliser pour l'analyse de fiabilité des soins de santé ?
- Comment améliorer la fiabilité des soins de santé ?

Références bibliographiques

- [1] B. S. Dhillon, *Human Reliability and Error in Medicine*. Singapore, SG : World Scientific, 2003.
- [2] M. A. Makary and M. Daniel, « Medical error—the third leading cause of death in the US, » *BMJ*, vol. 353, p. i2139, May 2016.
- [3] M. Garrouste-Orgeas, F. Philippart, C. Bruel, A. Max, N. Lau, and B. Misset, « Overview of medical errors and adverse events, » *Annals of Intensive Care*, vol. 2, p. 2, Feb. 2012.
- [4] https://ec.europa.eu/health/patient_safety/policy_en
- [5] B. S. Dhillon, *Medical Device Reliability and Associated Areas*. Boca Raton, FL : CRC Press, 2000.
- [6] P. Barach, « Designing high-reliability healthcare teams, » in *2016 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT)*, 2016, pp. 17–22.
- [7] E. Zaitseva, V. Levashenko, J. Kostolny, and M. Kvassay, « New Methods for the Reliability Analysis of Healthcare System Based on Application of Multi-State System, » in *Applications of Computational Intelligence in Biomedical Technology*, R. Bris, J. Majernik, K. Pancierz, and E. Zaitseva, Eds. Cham : Springer International Publishing, 2016, pp. 229–251.

- [8] V. Levashenko, E. Zaitseva, M. Kvassay, and T. M. Deserno, « Reliability estimation of healthcare systems using Fuzzy Decision Trees, » in *2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, 2016, pp. 331–340.
- [9] I. Patel and R. Balkrishnan, « Medication error management around the globe : An overview, » *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 72, no. 5, pp. 539–545, Sep. 2010.
- [10] R. Amalberti, Y. Auroy, D. Berwick, and P. Barach, « Five system barriers to achieving ultrasafe health care, » *Annals of Internal Medicine*, vol. 142, no. 9, p. 756, May 2005.

Connaissances et compétences demandées pour développer l'étude de cas

(P : prérequis; D : désiré, mais pas nécessaire)

- Théorie des probabilités (P)
- Bases en analyse de fiabilité (D)
- Bases en logique floue (D)
- Exploration de données (arbres décisionnels, en particulier) (P)
- Intérêt pour les recherches Internet (D)
- Intérêt pour l'amélioration des soins de santé (D)

Figures illustrant l'étude de cas

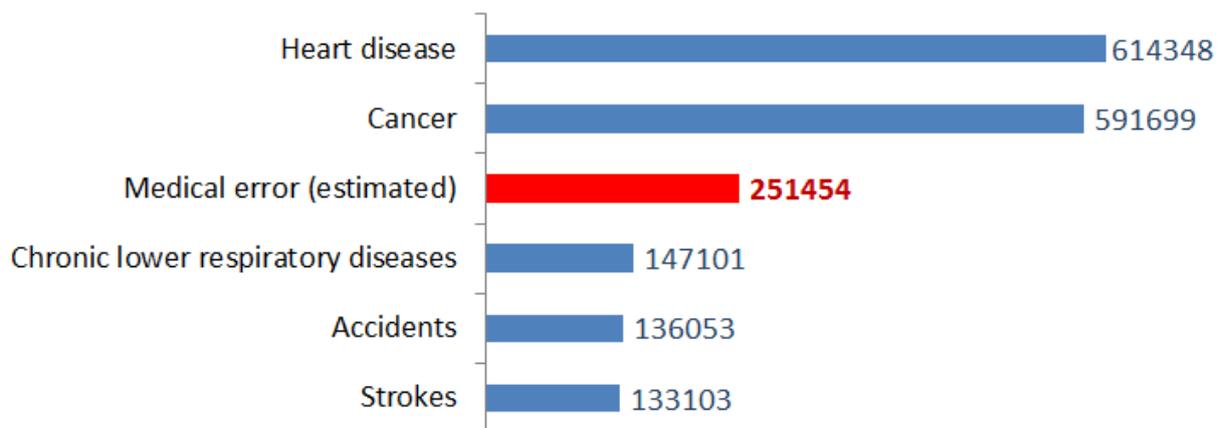


Figure 1. L'erreur médicale, troisième cause de décès (selon [3])

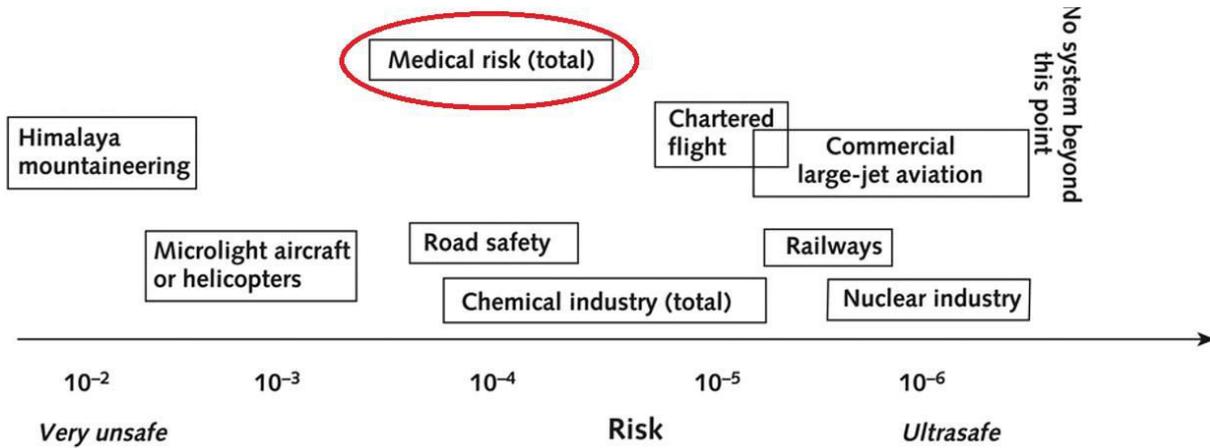


Figure 2. Les systèmes médicaux, des systèmes risqués (selon [10])



Figure 3. La chirurgie, son système complexe et son modèle d'analyse de la fiabilité



University of Zagreb

Faculty of Electrical Engineering and Computing

🏠 Unska 3, HR-10000 Zagreb,
Croatia

✉️ innosoc@fer.hr

🌐 sociallab.education/innosoc

📘 facebook.com/innosoc

🐦 twitter.com/innosoc



University of Zagreb



Universitat Politecnica de
Valencia



Hochschule fur
Telekommunikation
Leipzig



Szechenyi Istvan
University



University of
Telecommunications
and Post



University of
Zilina



Institut Mines Telecom –
Telecom Bretagne



Technical University of
Kosice



University of Oradea



University of
Debrecen



Technical University
– Sofia

*This document has been prepared for the European Commission
however it reflects the views only of the authors, and the
Commission cannot be held responsible for any use which may
be made of the information contained therein.*



InnoSoc

Innovative ICT Solutions
for the Societal Challenges

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

