

Année 2019/2020

N°

Thèse

Pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
Diplôme d'État
Par

Joffrey MOUYN

Né le 26/06/1989 à Nantes 44000

FAST-TRIO, étude prospective sur l'impact de l'informatisation exclusive du triage des patients aux urgences du Centre Hospitalier d'Orléans.

Présentée et soutenue publiquement le **23 septembre 2020** devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Saïd LARIBI, Médecine d'urgence, Faculté de Médecine -Tours

Membres du Jury :

Professeur Frédéric PATAT, Biophysique et médecine nucléaire, Faculté de Médecine – Tours

Professeur Bertrand FOUGERE, Gériatrie, Faculté de Médecine – Tours

Directeur de thèse : Docteur Julien PASSERIEUX, Médecine d'urgence, PH, CHR-Orléans

01/09/2020

**UNIVERSITE DE TOURS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS**

DOYEN
Pr Patrice DIOT

VICE-DOYEN
Pr Henri MARRET

ASSESSEURS
Pr Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*
Pr Mathias BUCHLER, *Relations internationales*
Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, *Moyens – relations avec l'Université*
Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*
Pr François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*
Pr Patrick VOURC'H, *Recherche*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE
Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES
Pr Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972
Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994
Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES
Pr Daniel ALISON
Pr Gilles BODY
Pr Jacques CHANDENIER
Pr Alain CHANTEPIE
Pr Philippe COLOMBAT
Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Pr Pascal DUMONT
Pr Dominique GOGA
Pr Gérard LORETTE
Pr Dominique PERROTIN
Pr Roland QUENTIN

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – P. BARDOS – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – P. COSNAY – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

ANDRES Christian	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis	Cardiologie
AUPART Michel	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique	Cardiologie
BAKHOS David	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora	Pharmacologie clinique
BERHOUEZ Julien	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne	Cardiologie
BERNARD Louis	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
BOURGUIGNON Thierry	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck	Urologie
BUCHLER Matthias	Néphrologie
CALAIS Gilles	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et imagerie médicale
DE TOFFOL Bertrand	Neurologie
DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique

DESOUBEUX Guillaume	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe	Anatomie
DIOT Patrice	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam	Psychiatrie adultes
FAUCHIER Laurent	Cardiologie
FAVARD Luc	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUGERE Bertrand	Gériatrie
FOUQUET Bernard	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & cytologie pathologiques
GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe	Rhumatologie
GRUEL Yves	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLOIN Antoine	Médecine intensive – réanimation
GUYETANT Serge	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier	Urologie
HALIMI Jean-Michel	Thérapeutique
HANKARD Régis	Pédiatrie
HERAULT Olivier	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe	Biologie cellulaire
LABARTHE François	Pédiatrie
LAFFON Marc	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique	Bactériologie-virologie
LAURE Boris	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie
MARRET Henri	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MITANCHEZ Delphine	Pédiatrie
MORINIERE Sylvain	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis	Rhumatologie
ODENT Thierry	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent	Physiologie
REMERAND Francis	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et médecine nucléaire
THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie
TOUTAIN Annick	Génétique
VAILLANT Loïc	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane	Anatomie
VOURC'H Patrick	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse

LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

MALLET Donatien

Soins palliatifs

POTIER Alain

Médecine Générale

ROBERT Jean

Médecine Générale

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine

Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AUDEMARD-VERGER Alexandra	Médecine interne
BARBIER Louise	Chirurgie digestive
BINET Aurélien	Chirurgie infantile
BRUNAUT Paul	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès	Biostat, informatique médical et technologies de communication
CLEMENTY Nicolas	Cardiologie
DENIS Frédéric	Odontologie
DOMELIER Anne-Sophie	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
ELKRIEF Laure	Hépatologie – gastroentérologie
FAVRAIS Géraldine	Pédiatrie
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
GATAULT Philippe	Néphrologie
GOUILLEUX Valérie	Immunologie
GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
HOARAU Cyrille	Immunologie
IVANES Fabrice	Physiologie
LE GUELLEC Chantal	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEFORT Bruno	Pédiatrie
LEGRAS Antoine	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOREL Baptiste	Radiologie pédiatrique
PIVER Éric	Biochimie et biologie moléculaire
REROLLE Camille	Médecine légale
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET Bénédicte	Thérapeutique
TERNANT David	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia	Neurosciences
NICOGLLOU Antonine	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

BARBEAU Ludivine	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

BOUAKAZ Ayache	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
COURTY Yves	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
DE ROCQUIGNY Hugues	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1259
ESCOFFRE Jean-Michel	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
GILOT Philippe	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
GOMOT Marie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253
GOUILLEUX Fabrice	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7001
HEUZE-VOURCH Nathalie	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
KORKMAZ Brice	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
LAUMONNIER Frédéric	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 1253
MAZURIER Frédéric	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7001
MEUNIER Jean-Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1259
PAGET Christophe	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
RAOUL William	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7001
SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
WARDAK Claire	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire	Orthophoniste
----------------------	---------------

GOUIN Jean-Marie	Praticien Hospitalier
-------------------------	-----------------------

Pour l'Ecole d'Orthoptie

MAJZOUB Samuel	Praticien Hospitalier
-----------------------	-----------------------

Pour l'Ethique Médical

BIRMELE Béatrice	Praticien Hospitalier
-------------------------	-----------------------

**FAST-TRIO, étude prospective sur
l'impact de l'informatisation
exclusive du triage des patients aux
urgences du Centre Hospitalier
d'Orléans.**

Résumé

Introduction : L'engorgement des services d'urgence et ses conséquences sont au cœur des préoccupations actuelles. Une adaptation à ces flux est nécessaire afin d'optimiser la prise en charge des patients. Des principes de lean management ont été appliqués au service d'accueil des urgences d'Orléans afin d'en améliorer l'efficacité. Une informatisation exclusive du tri a donc été mise en place précédant un projet de réorganisation structurelle. Le délai de triage par l'infirmière d'accueil et orientation (IAO) est un indicateur de la qualité de prise en charge. L'objectif principal de cette étude était de montrer que l'informatisation exclusive de l'accueil du SAU permettait de diminuer le délai de triage de l'IAO. Nos objectifs secondaires étaient de montrer que l'informatisation exclusive de l'accueil du SAU permettait d'augmenter le taux de recueil des paramètres cliniques.

Méthode : Nous avons mené une étude observationnelle prospective monocentrique, du 1^{er} novembre au 31 décembre 2018 au Centre Hospitalier Régional d'Orléans. L'étude comprenait deux phases : avant et après la mise en place de l'informatisation exclusive du tri. Nous avons comparé le délai « inscription administrative- triage » dans chacun des deux groupes, avant et après la mise en place de l'informatisation exclusive de l'accueil ; ainsi que le taux de recueil des paramètres cliniques « Fréquence Respiratoire » et « Score de Glasgow ».

Résultats : L'étude a inclus 1366 patients. La moyenne du délai triage était de 57 minutes (IC95%, 52-62) contre 35 minutes (IC95%, 31-39) après la mise en place de l'informatisation. Nous avons montré qu'il existe une baisse significative du délai triage après la mise en place de l'informatisation exclusive. Elle n'a pas permis d'augmenter significativement le taux de recueil du score de Glasgow et de la fréquence respiratoire.

Conclusion : L'informatisation exclusive du tri à l'accueil du SAU permet de réduire le délai de prise en charge. A travers cette étude, il apparaît que l'application de principes du lean management semble être applicable et efficace dans les services d'urgence.

Mots-clés : médecine d'urgence - délai triage – informatisation – lean management

Abstract

Introduction: The overcrowding of emergency department and its consequences are at the heart of current concerns. An adaptation to these flows is necessary in order to optimize patient care. Lean management principles have been applied to the emergency reception service in Orléans in order to improve its efficiency. An exclusive computerization of triage was therefore put in place preceding a structural reorganization project. The triage time by the reception and orientation nurse is an indicator of the quality of care. The main objective of this study was to show that the exclusive computerization of the reception of the ED made it possible to reduce the delay in triage. Our secondary objectives were to show that the exclusive triage computerization made it possible to increase the rate of collection of clinical parameters.

Method: We conducted a single-center prospective observational study, from November 1 to December 31, 2018 at the Orléans Regional Hospital Center. The study consisted of two phases: before and after the introduction of the exclusive computerization of triage. We compared the "administrative registration-triage" delay in each of the two groups, before and after the introduction of the exclusive computerization; as well as the rate of collection of the clinical parameters "Respiratory frequency" and "Glasgow score".

Results: The study included 1366 patients. The mean triage time was 57 minutes (95% CI, 52-62) versus 35 minutes (95% CI, 31-39) after the implementation of computerization. We have shown that there is a significant reduction in triage time after the introduction of proprietary computerization. It did not significantly increase the collection rate of the Glasgow score and the respiratory rate.

Conclusion: The exclusive computerization of triage at the emergency department reduces the time taken to take charge by the nurse. Through this study it would appear that the principles of lean management are applicable and effective in the organization of emergency services.

Key-words : emergency medicine - triage delay - computerization - lean management

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et
selon la tradition d'Hippocrate,

je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la
probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un
salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui
s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon
état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs
enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes
promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y
manque.

Remerciements

Aux membres de mon jury, mes maîtres et juges

Monsieur le Professeur Saïd Laribi. Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse et je vous en remercie. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère gratitude et de ma profonde estime.

Monsieur le Professeur Bertrand Fougère. Vous me faites l'honneur de siéger à mon jury de thèse. Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance.

Monsieur le Professeur Frédéric Patat. Vous me faites l'honneur de juger mon travail. Soyez assuré de mon très profond respect.

Monsieur le Docteur Julien Passerieux. Tu es un exemple dans ta profession d'urgentiste. Merci d'avoir accepté de diriger ma thèse. Sans ta patience et ta compréhension je n'y serai jamais arrivé.

Mais aussi,

Monsieur le Docteur Christian Roland

Merci pour ton humanité et ta bienveillance. Nos échanges violonistiques me manquent !

A mes proches

A Nejma. Ces huit années ont passé trop vite. Saturne ne serait pas si inquiétant à tes côtés. Tu es une personne merveilleuse. Quoiqu'il arrive, je t'aimerai toujours.

A mes parents. Vous nous avez ouvert au monde de la plus belle des manières. Il est loin le temps de la souris verte et le chemin parcouru depuis l'a été grâce à vous. Merci d'avoir toujours tout fait pour nous, pour moi. Je vous dois tant.

A Tristan et Inès. Nos jeux, nos bagarres et notre amour fraternel m'ont construit. Je suis fier de vous. Mon grand frère, ma petite sœur, je crois que je suis bien entouré. Nicolas et Benjamin sont entrés dans la famille et j'ai hâte de vous retrouver tous à Rospico pour de nouveaux souvenirs heureux.

A mon grand-père. Merci d'avoir été, et d'être toujours curieux de tout. J'ai beaucoup de chance de partager tous ces moments avec toi. Je pense très fort à ma petite grand-mère, qui doit être bien fière en nous observant de là-haut.

A Claire et Hammadi. Merci de m'avoir accueilli si naturellement, je vous embrasse.

A mes amis de toujours et de Nantes. Guirec (merci du fond du cœur pour ton aide), Baptiste, Axel, Simon (merci data boy !), Antoine, Henri, Mathieu, Théo, Stéphane, Louis, Bastien, Aurélie, Vincent, Romane, Pauline, François, Pierre-Edouard et ceux que j'oublie.

A mes co-internes préférés. Chloé, Chadi, Mickaël, Barbara, Solène, Camille, Julien et tous les autres.

Table des matières

1. INTRODUCTION	17
1.1 Le Triage	17
1.1.1 Historique.....	17
1.1.2 De nos jours	18
1.2 L’overcrowding.....	19
1.2.1 Une problématique actuelle.....	19
1.2.2 Input	21
1.2.3 Output.....	23
1.3 Le throughput, quelles pistes de réflexion ?.....	25
1.3.1 L’informatisation.....	25
1.3.2 Vers le lean management ?.....	28
2. Matériel et Méthode	32
2.1 Type de l’étude	32
2.2 Objectif principal	32
2.3 Objectifs secondaires	32
2.4 Population d’étude.....	32
2.4.1 Critère d’inclusion et de non-inclusion.....	32
2.4.2 Modalités de recrutement	33
2.5 Recueil de données	34
2.6 Analyse de données	36
3. Résultats.....	38
3.1 Constitution de la population de l’étude :.....	38
3.2 Caractéristiques des patients.....	39
3.3 Résultats de l’objectif principal.....	41

3.4	Résultats des objectifs secondaires	42
4.	Discussion.....	43
4.1	A propos de l'étude	43
4.2	A propos des résultats	44
4.2.1	Objectif principal	44
4.2.2	Objectifs secondaires.....	47
4.2.3	Pour finir.....	49
5.	Conclusion	51
6.	Bibliographie.....	52

1. Introduction

L'accueil et la prise en charge des patients par les services d'urgence est une problématique d'enjeu national en matière de santé publique. Vingt ans se sont écoulés depuis la consécration du système français, auréolé du titre de meilleur système de santé au monde par l'OMS en 2000, et la situation semble s'être dégradée. A l'heure des revendications des divers corps de métier intervenant dans ces services, l'analyse fine des différents paramètres entrant en jeu paraît indispensable à l'amélioration des soins et des conditions de travail au sein de ces structures. En tant que première évaluation dans la chaîne de soins, le triage infirmier doit être optimal.

1.1 Le triage

1.1.1 Historique

Les origines du triage sont militaires et remontent à l'Antiquité [1]. C'est à Dominique Jean Larrey, chirurgien en chef de l'armée napoléonienne durant les campagnes de Russie, qu'est attribué la généralisation de cette pratique. Constatant que de nombreuses victimes pouvaient être sauvées si on les soignait plus vite, il pose les principes d'une gestion rationnelle de l'évacuation et des premiers soins aux blessés graves ayant une chance de survie.

« Il faut toujours commencer par le plus dangereusement blessé, sans avoir égard au rang et aux distinctions » [2].

A cette fin, il crée des ambulances volantes permettant aux chirurgiens de l'armée de réaliser, au cœur du champ de bataille, les gestes salvateurs épargnant aux soldats le choc hémorragique par plaie pénétrante. Cette approche de priorisation du soin amorce le développement du triage médical tel que nous le connaissons, bien que Larrey n'ait en fait, jamais utilisé ce terme.

Lors de la première guerre mondiale, l'afflux de blessés est immense et l'inadéquation entre la demande et la capacité de soins entraîne rapidement une surmortalité [3]. S'ensuit une

profonde modification des procédures. Très vite, la priorité est revenue au tri des blessés avec une vision plus utilitariste : l'allocation des ressources médicales se fait au profit des blessés ayant une possibilité de survie, mais aussi de ceux qui avec un minimum de soins peuvent rapidement retourner au combat. Face aux massacres de la guerre des tranchées, la conservation de soldats valides au front est un souci majeur.

Le triage historique est donc un acte médico-militaire répondant à plusieurs objectifs : le maintien des effectifs, les préoccupations humanitaires et les impératifs logistiques. Le triage a été étendu à toutes les situations d'exception (attaques terroristes, catastrophes naturelles, sanitaires ou technologiques, accidents etc..) générant un afflux de victimes souvent imprévisible [4].

1.1.2 Le tri aujourd'hui

Deux circulaires parues le 14 mai 1991 [5,6] définissent la fonction d'IAO (Infirmier d'Accueil et d'Orientation), dont les compétences seront encadrées par un décret de 1995 [7]. Ce terme IAO sera changé en IOA (Infirmier Organisateur de l'Accueil) et ses principales fonctions seront décrites dans l'article 6142-18 du code de la santé publique du 22 mai 2006 [8]. Il s'agit d'accueillir, d'évaluer, d'orienter vers la filière la plus adaptée au sein d'une structure d'urgence et de surveiller ces patients.

A partir des années 1970 se développent des échelles de tri internationales ayant pour vocation de définir précisément les objectifs, les critères et les modalités du triage. Ces échelles ont depuis prouvé leur qualité par leur bonne validité et reproductibilité [9].

En France, il n'y a pas d'uniformité d'échelle de triage. Les structures d'urgence utilisent l'échelle de leur choix en tenant compte des recommandations de bonnes pratiques.

Une revue formalisée d'experts publiée par la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence) en 2014 [10] a redéfini les fondements d'un bon triage. Il est recommandé que le tri soit effectué 24 heures sur 24 par un infirmier dédié et formé, le plus tôt possible dans un délai maximum de 30 minutes. Le triage est recommandé pour tous les patients, à l'aide d'une échelle spécifique validée, et toutes les informations doivent apparaître dans le

dossier patient. Une échelle de tri doit comporter 5 niveaux (1 étant le plus grave et 5 le moins urgent). L'échelle doit permettre d'orienter vers le secteur adapté de prise en charge, et chaque niveau doit indiquer un délai maximum d'attente entre le premier contact avec l'IOA et le médecin.

Dans ce contexte, la SFMU recommande l'élaboration d'une échelle de tri pour harmoniser sur le territoire national l'accueil et le triage de tous les patients qui consultent dans une structure d'urgence [10]. En 2016, la FRENCH (French Emergency Nurses Classification in Hospital), inspirée de la CIMU (Classification Infirmière des Malades aux Urgences) voit le jour. Sa pertinence, par sa bonne capacité à classer les patients selon leur complexité/sévérité, a été prouvée [11] et sa prédictivité d'hospitalisation a été validée [12].

1.2 L'overcrowding

1.2.1 Une problématique actuelle

La saturation (overcrowding) des structures d'urgence est une problématique mondiale majeure [13]. Elle est définie comme la situation dans laquelle la fonction des urgences est entravée principalement en raison du nombre excessif de patients en attente d'être vus, en cours d'évaluation et de traitement ou en attente de départ par rapport à la capacité physique ou en personnel du service d'urgence [14].

De nombreuses études ont prouvé que la saturation des urgences était associée à une mortalité accrue, à des temps d'attente allongés dont le délai-triage [15], à des retards dans l'administration de soins critiques, à une diminution de la sécurité des patients ainsi qu'à des orientations dans des services inadaptés [16-18]. Par ailleurs, les premières heures de prise en charge aux urgences ont un impact sur la durée de séjour ou la mortalité. Le retard dans l'administration d'un traitement [19] ou pour un transfert réduit indirectement l'offre de lits d'aval en prolongeant la durée des hospitalisations [20] ; la saturation des urgences s'auto-entretenant par ce cercle vicieux [21].

L'overcrowding joue également sur le comportement des patients en favorisant les violences (verbales ou physiques) [22] ou la fuite (1 à 15% des patients quittent les urgences contre avis médical en raison des délais d'attente [23]). Ce sont souvent des patients mal intégrés socialement. Ils sont parfois admis pour des pathologies graves entraînant une réadmission les jours suivants leur sortie contre avis médical [24].

Deux causes sont logiquement rapportées à l'encombrement des urgences : une affluence élevée et un ralentissement dans la prise en charge ou de l'offre d'aval. Ce ralentissement, connu sous le terme « access block » [25] est constitué du temps d'attente pour des examens d'imagerie, des résultats de biologie, un avis spécialisé ou bien entendu pour une place d'hospitalisation. C'est un grand pourvoyeur de saturation des urgences et la diminution des solutions d'aval en est la cause centrale [26].

En 2003, un modèle de l'overcrowding aux urgences est proposé [27], illustrant les différentes étapes du flux (Figure 1). L'objectif est de repérer les temps d'attente entre les différentes étapes du processus de prise en charge des patients et chercher à diminuer ces « temps de gaspillages ».

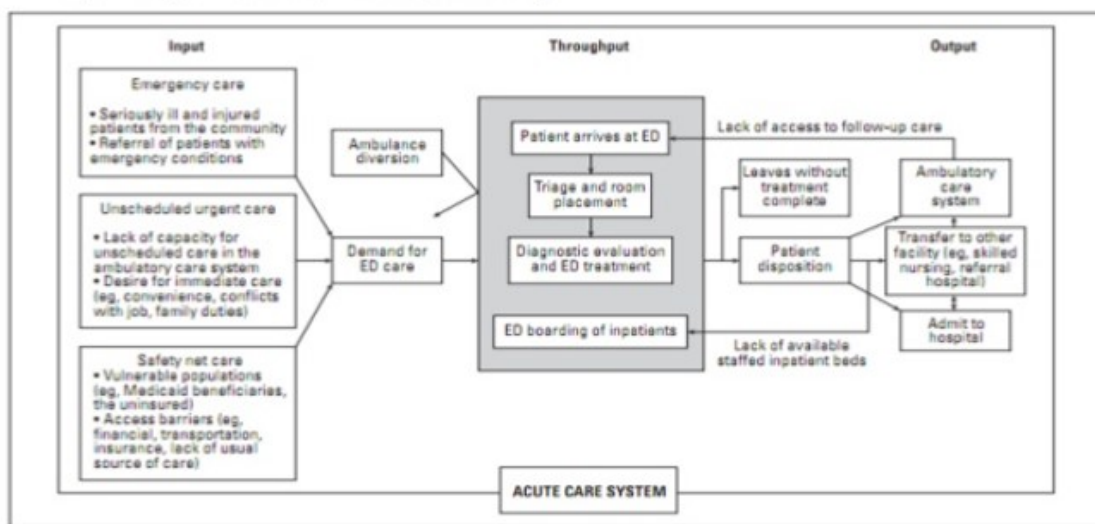


Figure 1: Modèle conceptuel de la saturation aux urgences d'après Asplin BR, Magid DJ, Rhodes KV, et al. Ann Emerg Med 2003

La demande de soins d'urgence est constituée par la totalité des patients venant consulter aux urgences que ce soit pour des détresses vitales comme pour des soins ambulatoires. C'est le « input » ou l'amont des urgences

Face à cette demande, se trouve la structure d'urgence avec son organisation propre et les « block access » qui lui sont associés.

La troisième étape, le « output » est constituée de l'aval, de la sortie des patients. Cette étape est majoritairement conditionnée par le nombre de lits d'hospitalisation disponibles.

1.2.2 Input

D'après un rapport de la Cour des Comptes [28], « le dernier nombre de passages annuels connu, celui de 2016, est de 21,2 millions (contre 18,4 millions en 2012), soit une augmentation de près de 15 % en 4 ans et, en moyenne, de 3,6 % par an. Cette croissance a porté essentiellement sur les passages non suivis d'hospitalisation, dont le nombre a fortement augmenté. Dans le même temps (...) le nombre de structures d'urgence est resté stable, s'établissant à 641 en 2016. Selon des proportions stables dans le temps, les établissements publics ont pris en charge cette même année 81,9 % des passages, contre 4,4 % pour le secteur privé non lucratif et 12,7 % des passages pour le secteur privé lucratif, qui accueille proportionnellement moins d'enfants et de personnes âgées que ne le font les urgences publiques »

La demande en soins d'urgence continue d'augmenter pour plusieurs raisons.

Avec le vieillissement de la population, les patients âgés de plus de 75 ans constituent actuellement les premiers utilisateurs des services d'urgence occidentaux [29] et se distinguent par des pathologies plus sévères que les autres classes d'âge [30] associé à un risque d'hospitalisation plus important [31].

Par ailleurs la fréquentation d'un service d'urgence dépend notamment de la densité de l'offre alternative de soins alentour [32]. La diminution du nombre de soignants exerçant en libéral génère une augmentation du recours aux urgences pour des motifs anodins.

Selon les prévisions de l'Ordre National des Médecins [33], l'offre de soins extra-hospitalière va poursuivre sa tendance à la baisse. En 2018, le tableau de l'Ordre recensait 87 801 médecins généralistes en activité régulière (tous modes d'exercice) ; soit une diminution de 7% des effectifs depuis 2010 et une diminution de 0.4% depuis 2017.

Cette tendance devrait se confirmer jusqu'en 2025 pour atteindre 81 804 médecins généralistes en activité régulière (Figure 2).

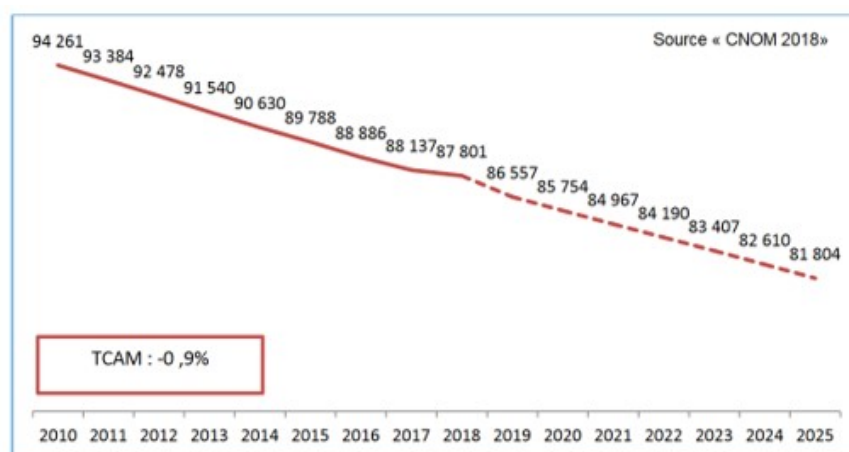


Figure 2 : Projection des effectifs de médecins généralistes en activité régulière jusqu'en 2025 (valeurs absolues) d'après le Conseil National de l'Ordre des Médecins

Dans le but de réduire le flux entrant, il est légitime de s'interroger sur la pertinence de refuser des patients, au prétexte que le motif de consultation ne relève pas de soins d'urgence [31,34]. Mais par manque de précision et de reproductibilité [35], aucun outil n'est apparu fiable pour déterminer les critères d'une situation urgente et par là même, d'une situation non-urgente. De plus il a été montré que les consultations de patients à faible degré d'urgence n'étaient associées qu'à une augmentation négligeable de la durée de prise en charge des autres patients [36].

Renvoyer les patients dont le degré d'urgence semble inexistant n'apparaît donc pas comme une solution pour lutter contre l'engorgement.

1.2.3 Output

En 2018, d'après un rapport de la DREES (Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques) [37] ; 1 356 hôpitaux publics, 681 établissements privés à but non lucratif et 999 cliniques privées composent le paysage hospitalier français. Au total, le nombre de sites géographiques répertoriés continue de diminuer.

Les capacités d'accueil de ces 3 036 établissements de santé se partagent entre hospitalisation complète (396 000 lits) ou à temps partiel (77 000 places). Reflet du développement de l'hospitalisation partielle à l'œuvre depuis plusieurs années, le nombre de lits continue de reculer en 2018 (-1,0 %), tandis que le nombre de places reste dynamique (+2,4 %).

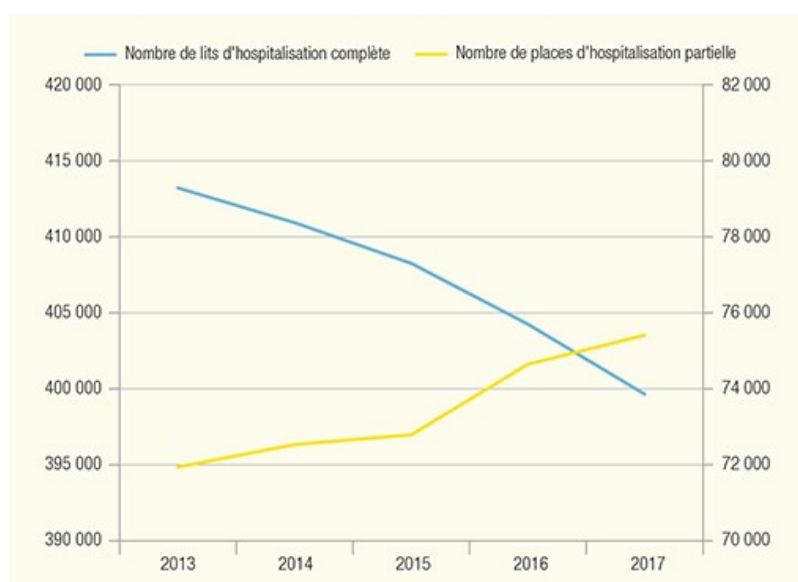


Figure 3 : Evolution du nombre de lits et de places de 2013 à 2017 d'après la DREES

Cette évolution s'inscrit dans la continuité du repli observé depuis plusieurs années, reflet de la volonté de supprimer des lits excédentaires et de réorganiser l'offre. Entre 2013 et 2017, 13 600 lits d'hospitalisation complète ont ainsi été fermés, soit une baisse de 3,3 % en quatre ans.

Avec le développement d'innovations techniques facilitant la prise en charge ambulatoire depuis les années 1980, le nombre de places (c'est-à-dire le nombre de lits d'hospitalisation

partielle) progresse régulièrement : entre 2013 et 2017, 3 500 places ont été créées, soit une hausse de 4,8 % en quatre ans. En 2017, ce mouvement se poursuit et le nombre de places a augmenté de 1,0 %.

En parallèle se développent les UHCD (Unité d'Hospitalisation de Courte Durée) qui sont définies administrativement en France comme faisant partie intégrante des services d'urgence depuis 1991 [38]. C'est une unité d'observation continue, avec possibilité de monitoring permettant de sécuriser les décisions médicales prises dans les services d'urgences en alternative à des sorties prématurées ou des hospitalisations inadaptées. Elle joue également un rôle organisationnel, normalement secondaire, en accueillant les patients qui sont en attente de disponibilité d'un lit d'hospitalisation.

Des mesures sont prévues pour faire face aux situations critiques. Une réponse graduée adaptée à la situation se met alors en place. Les établissements de santé disposent d'une cellule de veille, émanation de la commission des admissions et des soins programmés [39]. Cette cellule analyse la situation dans le territoire de santé, les indicateurs de tension dans l'établissement et croise les informations avec les indicateurs d'activité régionaux.

L'apport des RPU étendus (Rapport de Passage aux Urgences) prend ici tout son sens. Les RPU étendus sont des données qui remontent automatiquement toutes les 15 minutes depuis le logiciel des urgences des établissements jusqu'à un Serveur Régional de Veille et d'Alerte (SRVA). Les RPU étendus reprennent des indicateurs d'activité du service d'urgences. Leur visualisation sous forme de « radar d'activité » peut permettre de détecter des tensions ou de futures tensions aux urgences. A ces différents indicateurs qui évaluent l'amont, l'activité des urgences, les trajectoires des patients hospitalisés et la disponibilité d'aval s'ajoute le calcul du score « NEDOCS » qui est une mesure objective d'encombrement hospitalier calculé en utilisant les valeurs communes à tous les hôpitaux.

Un plan HET (Hôpital En Tension) peut être déclaré. C'est un dispositif d'organisation propre à chaque établissement ayant pour objectif d'adapter l'organisation d'un établissement à une situation de saturation majeure. Ces mesures passent par un contrôle de l'affluence en prévenant médecins libéraux, EHPAD, ambulances du dispositif ; une amélioration du tri par un renfort effectif ; une réorientation des patients ambulatoires ou

bien sur une amélioration de l'accès aux lits d'hospitalisation. Il est distinct du Plan Blanc (mais peut le précéder), ce dernier étant réservé aux situations exceptionnelles (attentats, catastrophes sanitaires, pandémie etc...).

L'attente d'un lit est la première cause d'attente aux urgences [40]. A ce titre, faciliter l'accès à l'hospitalisation d'aval doit rester une priorité. Il apparaît donc crucial d'améliorer la planification de l'offre de lits et la gestion des admissions. Dans ce sens, une meilleure coordination et communication entre les différents acteurs du soin est nécessaire, et la fonction dite de « gestion des lits » paraît fondamentale. C'est le principe du « bed management » qui se développe et semble être une solution efficace [41].

Face à ce constat, il apparaît illusoire de vouloir régler le problème de la saturation des urgences sans agir sur cette offre d'aval. Néanmoins des solutions centrées sur les SAU sont possibles.

1.3 Throughput, quelles réflexions ?

1.3.1 L'informatisation

Le développement de l'informatique au 20^e siècle a bouleversé les modes d'organisation du travail. L'informatisation des établissements de santé commence dans les années 1960 avec la création d'applications nationales dans le domaine des fonctions administratives (la paie, la facturation, la comptabilité). Les années 1970 voient la création de Centres Régionaux de l'Informatique Hospitalière (CRIH), structures publiques en charge d'assurer le développement, la maintenance et l'exploitation de l'informatique hospitalière par un Système d'Information Hospitalier (SIH)

Deux circulaires vont encadrer ces structures et l'orientation des SIH : celle de novembre 1982 [42], qui permet aux missions des SIH de se médicaliser davantage et d'exploiter au mieux les informations nécessaires à la mission de soins des hôpitaux publics ; et celle de janvier 1989 [43] qui permet aux établissements de choisir les solutions informatiques de leur choix. Le marché dorénavant ouvert aux industriels du secteur privé, les établissements se dotent de plus en plus d'applications médico-techniques (imagerie, biologie médicale...).

La loi du 13 mars 2000 [44], en consacrant la signature électronique et l'acte authentique électronique, permet d'établir clairement le statut légal de l'information médicale électronique (et par conséquent des dossiers patients électroniques).

En vue de moderniser et d'unifier l'offre de soins, la Loi du 4 mars 2002 [45] modifie les conditions d'accès du malade aux informations concernant sa santé et notamment les modalités d'accès au dossier médical en instaurant une possibilité d'accès direct à celui-ci.

En délimitant les éléments essentiels du contenu et de l'entretien du dossier patient et face à la croissance inexorable de l'activité des urgences, de nombreux services se sont petit à petit tournés vers les technologies de l'information [46]. Ainsi, les systèmes d'information, et en particulier les dossiers médicaux électroniques, constituaient une première étape dans la modernisation des services d'urgences, en optimisant le recours aux soins de leurs patients, et en facilitant la gestion et la lisibilité de leurs activités [47-49].

Le Plan Urgence de 2004, décidé après la canicule de 2003 et prolongé par le Plan Hôpital de 2007, prévoit la mise en place d'un système d'information complet devant permettre non seulement une gestion des dossiers médicaux mais également une gestion des flux de patients, une connaissance de disponibilité des lits d'aval, et la connaissance quantitative et qualitative de l'activité [50]. Par ailleurs la mise en oeuvre de la tarification à l'activité (T2A), qui consiste à rémunérer les établissements de santé en fonction de leur activité avec pour objectif la régulation des dépenses hospitalières, a contribué à étendre l'informatisation de la production de soins dans les établissements de santé ; l'outil informatique n'est plus seulement un facteur de progrès mais un outil permettant d'améliorer la gestion et le management de l'hôpital [51].

C'est dans ce contexte qu'à partir de 2006 se développe l'élaboration d'un résumé de passage aux urgences (RPU). L'arrêté du 24 juillet 2013 [52] généralise l'élaboration et la production de RPU, en rendant obligatoire leur transmission au niveau national. L'objectif est d'obtenir une base de données représentative permettant une vision globale et le développement d'indicateurs sur les urgences. Ces outils sont utilisés aussi bien par des structures régionales (observatoires régionaux des urgences, agences régionales d'hospitalisation) ou nationales (Ministère, Institut de Veille Sanitaire) qu'à un niveau local

dans les établissements de soins. Nous pouvons rappeler l'utilité des RPU étendus dans l'anticipation et la gestion d'une situation de crise.

L'informatisation des structures des urgences est donc indispensable. D'après l'Atlas des SIH [53], en 2017, 92% des SAU est en capacité de produire des RPU ; 96% des SAU dispose d'un logiciel de gestion des urgences (contre 91% en 2014) et le taux de passages informatisés est de 98%.

Ainsi les technologies de l'information au sein des établissements de santé, longtemps limitées à des rôles purement administratifs n'ont cessé de se développer. Elles ont montré leur efficacité à améliorer la qualité et la sécurité des soins [54-56], notamment à partir du dossier patient, car il reste l'élément central de la prise en charge des patients, de la continuité et de la coordination des soins, mais également sur la gestion des flux [57].

L'informatisation de l'accueil a également prouvé son efficience [58,59] en étant une solution pérenne pour le stockage et l'exploitation des données cliniques. Des études ont montré que l'application du triage informatisé est une approche polyvalente, adaptable et efficace [60,61]. Les avantages apportés par le triage informatisé étaient notamment une fiabilité et une validité accrue, avec une concordance inter-évaluateur élevée ainsi qu'une diminution de la dépendance à la mémoire [60,62,63,64]. Il semblerait même qu'un triage informatisé dirigé par un algorithme et utilisant un personnel peu formé soit efficace [65].

Son déploiement dépend de la participation financière des établissements [66,67] et de l'acceptation par le corps médical, qui constitue le principal frein à son expansion [65,68].

1.3.2 Vers le lean management ?

Prenant ses sources au Japon dans le système de production Toyota, ce terme (signifiant “gestion allégée”) sera popularisé à travers le monde notamment par Womack, Jones et Roos [69]. La pensée lean vise à améliorer l'efficacité en éliminant certains types de gaspillages (appelés muda, en japonais) et d'activités, qui absorbent du temps et des ressources sans ajouter de valeur au processus de production [70]. Son but : rationaliser les processus et éliminer les étapes chronophages inutiles.

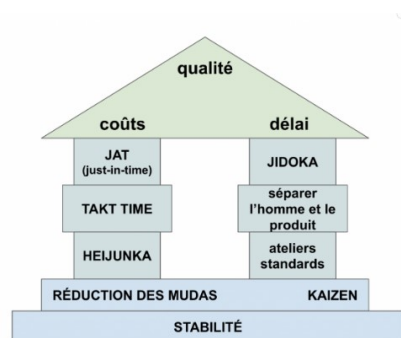


Figure 4 : Représentation des principes du lean management

La pensée lean repose sur deux concepts principaux : le « juste-à-temps » ; dont les principes sont le temps TAKT (durée idéale de production d'un bien), le heijunka (lissage de la production) et le flux continu ; et le « jidoka » (« automatisation à visage humain ») dont les principes reposent sur la séparation de l'homme et de la machine, les outils d'arrêt de production au premier défaut, les méthodes d'élimination des causes d'erreur et les méthodes d'analyse de problème (les Cinq pourquoi par exemple).

Ces principes sont soutenus par des méthodes reposant sur l'élimination du gaspillage (réduction des Mudass) et l'amélioration continue (le Kaizen).

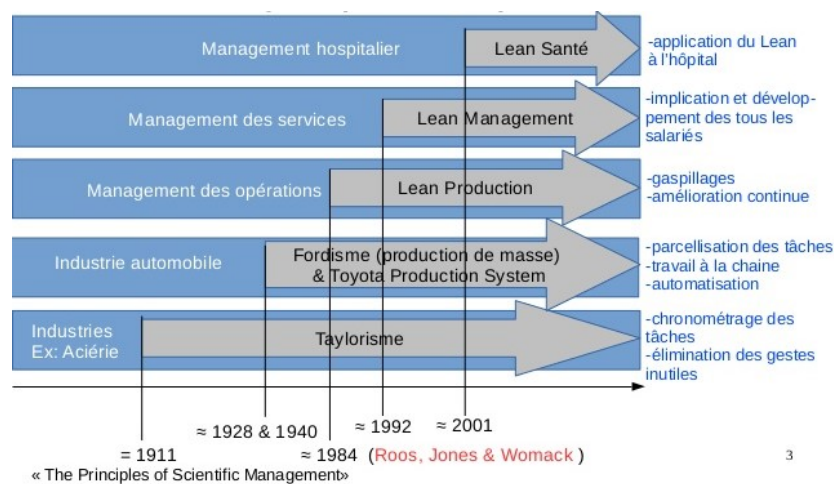


Figure 5 : Historique du Lean : du Taylorisme jusqu'à l'hôpital, adapté de Laursen, 2003

Méthode d'organisation dans la production automobile, la pensée lean s'est implanté peu à peu dans différents secteurs, comme celui de la santé où il permettrait « d'ajouter de la valeur, de réduire les gaspillages et d'initier un processus d'amélioration continue (kaizen) » dans les hôpitaux [71].

B. Lyonnet [72] illustre la recherche de gaspillage adaptée au secteur hospitalier :

Type de gaspillage	Secteur automobile (Ohno, 1988)	Secteur hospitalier (Lyonnet, 2015)
Surproduction	Produire trop de pièces qui vont finir au stock	Duplication des examens, documents administratifs superflus
Temps d'attentes	Opérateurs inactif lors d'une panne machine par manque de formation ou d'instructions précises	Nombreuses files d'attentes dans le parcours du patient (ex : urgences, pour un lit)
Transports et manutentions inutiles	Stockage intermédiaire qui nécessite 2 transports	Déplacements répétitifs du personnel de santé
Processus inutiles ou mal faits	Trop de contrôles dans le processus de fabrication	Erreurs de traitements
Stocks excédentaires	Stock mort suite à de mauvaises prévisions de ventes	Trop de matériels médicaux, de médicaments en stock
Déplacements inutiles	Caisse à outils incomplète, nécessitant plusieurs aller-retours du technicien de maintenance	Mauvaise organisation conduisant à la recherche d'un patient, de dossiers manquants
Non qualité	Produit non conforme aux exigences du clients (esthétique, utilisation, pannes...)	Erreurs d'analyse, de procédures, de transfert de données

Tableau 1 : Comparaison des gaspillages industrie/hôpital, d'après B. Lyonnet, 2015

À partir de ces principes sont identifiés trois activités propres au lean management :

L'évaluation, des processus existants en terme de gaspillage, de flux ou de capacité à ajouter de la valeur, ceci en analysant la « chaîne de valeur » (VSM ou value stream mapping).

L'amélioration, par la méthode des événements d'amélioration rapide (ou kailakaku) qui consiste à développer en 3 à 5 jours une évaluation de l'équipe, à améliorer les processus de travail via la méthode des 5S ou des « 5 pourquoi »).

Enfin, **le contrôle de la performance**, consistant à mesurer les améliorations effectuées via des indicateurs, des outils visuels (graphiques, tableaux...) et via l'utilisation du benchmarking.

La littérature concernant la pensée lean appliquée au système de soins est relativement récente. De nombreuses études en ont démontré les bénéfices [73-76] notamment par une meilleure gestion des risques et une durée de séjour hospitalier diminué [77,78].

Des auteurs soulignent l'importance d'associer une amélioration des processus à une réorganisation structurelle de la structure des urgences, des zones d'attente au box de consultation [79,80]. Ces changements structurels amélioreraient non seulement le flux de patients [81-83] mais également la durée du séjour et le nombre de patients partis sans être vus [79,81,83,84].

Le Centre Hospitalier Régional d'Orléans est sujet à cette problématique de saturation du service d'urgence. Le nombre moyen actuel de passages est de 150 patients par jour, avec une augmentation de 7% chaque année. Dans une optique d'amélioration continue de la qualité de la prise en charge, des principes de lean management ont été mis en place au service des urgences en 2018.

Un groupe de travail constitué de médecins, IAO, et aides-soignants s'est réuni à 6 reprises dans l'objectif d'optimiser l'accueil.

Le tri est apparu problématique : les données de l'anamnèse et les paramètres vitaux étaient recueillis de façon manuscrite et informatisée, occasionnant des oublis, des incompréhensions de lecture, une perte de temps par la redondance du recopiage des données, et un épuisement des équipes paramédicales en période de forte affluence.

Il a été décidé qu'une informatisation exclusive du tri serait mise en place, dispositif qui serait suivi d'une réorganisation de la salle d'attente.

Dans un souci d'évaluation, et parce que le délai triage par l'IOA est reconnu comme un critère de qualité par la SFMU, nous avons donc chercher à prouver que l'informatisation exclusive du tri permettait de réduire le délai de prise en charge et d'améliorer la qualité des dossiers médicaux.

2. Matériel et méthode

2.1 Type de l'étude

Nous avons mené une étude observationnelle prospective monocentrique, du 1^{er} novembre au 31 décembre 2018 aux urgences du Centre Hospitalier Régional d'Orléans.

2.2 Objectif principal

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer si l'informatisation exclusive du tri permettait de diminuer le délai de prise en charge.

Le critère de jugement principal était la comparaison des moyennes du délai-triage IOA avant et après la mise en place de l'informatisation.

2.3 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires de cette étude étaient d'évaluer si l'informatisation exclusive du tri améliorait la qualité des dossiers médicaux.

Les critères de jugement secondaires étaient la comparaison des taux de recueil de deux paramètres cliniques, la fréquence respiratoire et le score de Glasgow, avant et après la mise en place de l'informatisation.

2.4 Population d'étude

2.4.1 Critères d'inclusion et de non-inclusion

Critères d'inclusion :

- Age \geq 18 ans
- Non-opposition à l'inclusion exprimée par le patient

- Ou non-opposition différée (adultes avec troubles cognitifs, situations cliniques jugées d'emblée graves par IAO et/ou MAO)

Critères de non-inclusion :

- Non-affiliation à un régime de sécurité sociale
- Mineurs
- Patients sous tutelle ou curatelle

2.4.2 Modalités de recrutement

Période d'inclusion

L'inclusion des patients s'est faite sur 2 périodes distinctes :

- Etape 1 : Seront inclus tous les patients se présentant à l'accueil du SAU. Cette étape 1 est antérieure à la mise en place de l'informatisation du triage à l'accueil, c'est-à-dire le mois de novembre 2018.
- Etape 2 : Seront inclus tous les patients se présentant à l'accueil du SAU. Cette étape 2 est postérieure à la mise en place de l'informatisation du triage à l'accueil, c'est-à-dire le mois de décembre 2018.

Recrutement

Les patients présentant tous les critères d'inclusion et ne manifestant aucun des critères de non-inclusion ont été inclus de façon prospective et consécutive. La lettre d'information a été remise par l'IAO dès la prise en charge du patient, pour lui donner le temps de la lire et de pouvoir poser toutes les questions qui lui semblaient nécessaires au médecin lors de son inclusion. Dans le cas des patients ne pouvant pas bénéficier de l'information en raison de troubles cognitifs, d'une situation clinique urgente, l'information a été donnée à la personne de confiance ou à un proche.

Les patients ont été inclus dans l'étude par le médecin sénior des urgences pendant l'étape 1 et l'étape 2. Pour optimiser le rythme des inclusions, tous les médecins thésés, habilités à

exercer dans le service d'accueil des urgences ont été déclarés comme investigateurs de l'étude, dans le respect des procédures en vigueur.

L'inclusion dans l'étude a été mentionnée sans délai dans le dossier médical informatisé par le médecin investigateur ayant inclus le patient.

Les patients éligibles (présence de tous les critères d'inclusion, absence de tous les critères de non-inclusion) mais non inclus ont été colligés de façon anonyme dans un registre prospectif mentionnant le(s) motif(s) de non-inclusion.

Les patients inclus se sont vu attribuer un numéro d'inclusion par ordre consécutif. Ces numéros ont été complétés par les initiales des patients (identifiant : numéro – initiale du nom – initiale du prénom). Une seule initiale a été retenue en cas de noms et prénoms composés.

Les patients ont été informés et ont donné leur accord sur la possibilité d'utilisation de données recueillies dans cette étude pour d'autres travaux éventuels.

2.5 Recueil des données

L'inscription administrative se fait auprès de l'agent administratif avec la création d'un dossier avec numéro d'attribution IEP (numéro unique de venue) et IPP (numéro unique d'identification du patient).

Les procédures habituelles de triage actuellement mises en œuvre au SAU du CHR d'Orléans sont conformes aux recommandations formalisées d'experts (RFE) (20) sur le « triage en structure des urgences » publiées par la SFMU en 2013. Ces mesures habituelles de triage reposent sur l'évaluation initiale du patient par l'infirmier(e) d'accueil et d'orientation (IAO), sous la responsabilité du Médecin sénior, si possible dès l'admission au SAU, au plus tard dans les 30 minutes suivant l'admission au SAU.

Les données cliniques et les paramètres vitaux font l'objet d'une double écriture : papier avec double carbone pour l'archivage, et informatique dans le logiciel CristalNet ®, base de données qui recueille les observations médicales :

- Le terrain : âge, comorbidités, traitements en cours ;
- L'anamnèse et le motif de consultation au SAU, que le patient se présente spontanément au SAU ou qu'il soit adressé par un médecin extrahospitalier : médecin généraliste traitant, médecin spécialiste de ville, SAMU, médecin des sapeurs-pompiers, autres ;
- Les résultats des éventuels examens complémentaires réalisés avant l'admission au SAU et disponibles lors de celle-ci ;
- Les paramètres cliniques recueillis de façon rapide et protocolisés lors du triage : score de Glasgow, pression artérielle, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, saturation pulsée en oxygène (SpO2), température, glycémie capillaire, hémoglobininémie sur sang capillaire, présence de signe(s) de détresse respiratoire et/ou d'insuffisance circulatoire (marbrures, cyanose et froideur des extrémités) ;
- L'évolution potentielle de l'état clinique.

À l'issue de cette évaluation initiale, le patient est orienté par l'IAO (grâce à l'échelle de triage), et aidé(e) du médecin sénior :

- Soit réorientation en dehors du SAU (médecin traitant, médecin de garde, consultation spécialisée, ...)
- Soit orientation vers l'un des différents secteurs de prise en charge du SAU :

.Maison médicale : consultation de médecine générale au sein du SAU

.Circuit « court » : chirurgie légère, traumatologie bénigne, pathologie médicale ne relevant a priori pas d'une hospitalisation (retour à domicile après les soins reçus au SAU) ;

.Circuit « classique » : pathologie médicale ou chirurgicale sans mise en jeu immédiate du pronostic vital mais nécessitant un bilan approfondi et éventuellement une hospitalisation ;

.Salle d'accueil des urgences vitales immédiates (SAUV) : pathologie médicale ou chirurgicale avec mise en jeu immédiate du pronostic vital.

.Consultation à l'accueil ou réorientation vers la médecine de ville (en cas de fermeture de la maison médicale) : les patients se présentant à l'accueil répondant selon le guide de triage à une consultation de médecine générale font l'objet d'un appel systématique du Médecin sénior. Celui-ci, examine le patient à l'accueil ou le renvoie en médecine de ville.

Aucune biologie ou examens radiologiques ne sont prescrits de façon anticipée à l'accueil. La biologie est prélevée systématiquement dès l'arrivée du patient sauf avis du médecin de secteur.

Pour les 2 étapes, ces données ont été recueillies à partir des dossiers administratifs et médicaux des patients admis au SAU pendant les périodes d'étude.

Les différents horaires d'admission et de sortie du SAU ont été recueillis à partir du dossier administratif du patient. Les horaires de réalisation d'actes infirmiers (administration d'antalgiques, d'antibiotiques, ...) et le recueil des paramètres « Fréquence Respiratoire » et « score de Glasgow » ont été récupérés à partir du dossier médical et paramédical informatisé.

2.6 Analyse des données

Le recueil des données a été fait sur le logiciel Excel 2013 (Microsoft, USA). Le logiciel statistique STATA 12 (StataCorp, USA) a permis d'effectuer l'analyse des données quantitatives (moyenne, écart-type, médiane), et l'analyse univariée des critères de jugements. Un risque alpha inférieur à 5% ($p < 0,05$) a été considéré comme statistiquement significatif pour l'évaluation du critère de jugement principal. Les données catégorielles sont exprimées en pourcentage et intervalle de confiance à 95% (IC 95%). Des facteurs de confusions ont été recherchés en comparant l'odd-ratio (OR) brut avec l'OR ajusté de Mantel-Haenszel. Une différence entre ces 2 odd-ratios était considérée comme facteur de

confusion si elle était supérieure à 15%. Les données manquantes n'ont pas été remplacées si elles constituaient moins de 5% de l'ensemble des variables indépendantes testées lors de l'analyse univariée. Si ce pourcentage dépassait 5%, il était procédé à une imputation des données manquantes par « équations chaînées ». L'analyse univariée des variables catégorielles a employé le test de Chi 2 ou le test de Fischer en fonction de l'effectif de chaque groupe. Les variables continues sont exprimées en moyenne \pm écart-type, ou en médiane, extrêmes et interquartile. Pour les variables continues, nous avons employé le test de Student ou de Student modifié en fonction de la distribution normale ou non normale (test de Shapiro-Wilk), et de l'égalité des variances (test de Bartlett). Pour les échantillons compris entre 10 et 30 patients le test de Mann-Withney a été appliqué.

3. Résultats

3.1 Constitution de la population de l'étude

Du 1^{er} au 30 novembre 2018, nous avons inclus 700 patients dans le groupe de référence, avant informatisation exclusive. Parmi ces patients, nous avons exclus 4 patients mineurs et 10 patients dont le dossier était incomplet.

Du 1^{er} au 31 décembre 2018, nous avons inclus 700 patients dans le groupe postérieur à l'informatisation exclusive. Parmi ces patients, nous avons exclus 9 patients mineurs et 11 patients dont le dossier était incomplet.

Au total nous avons inclus 686 patients dans le groupe avant informatisation exclusive et 680 patients après informatisation exclusive.

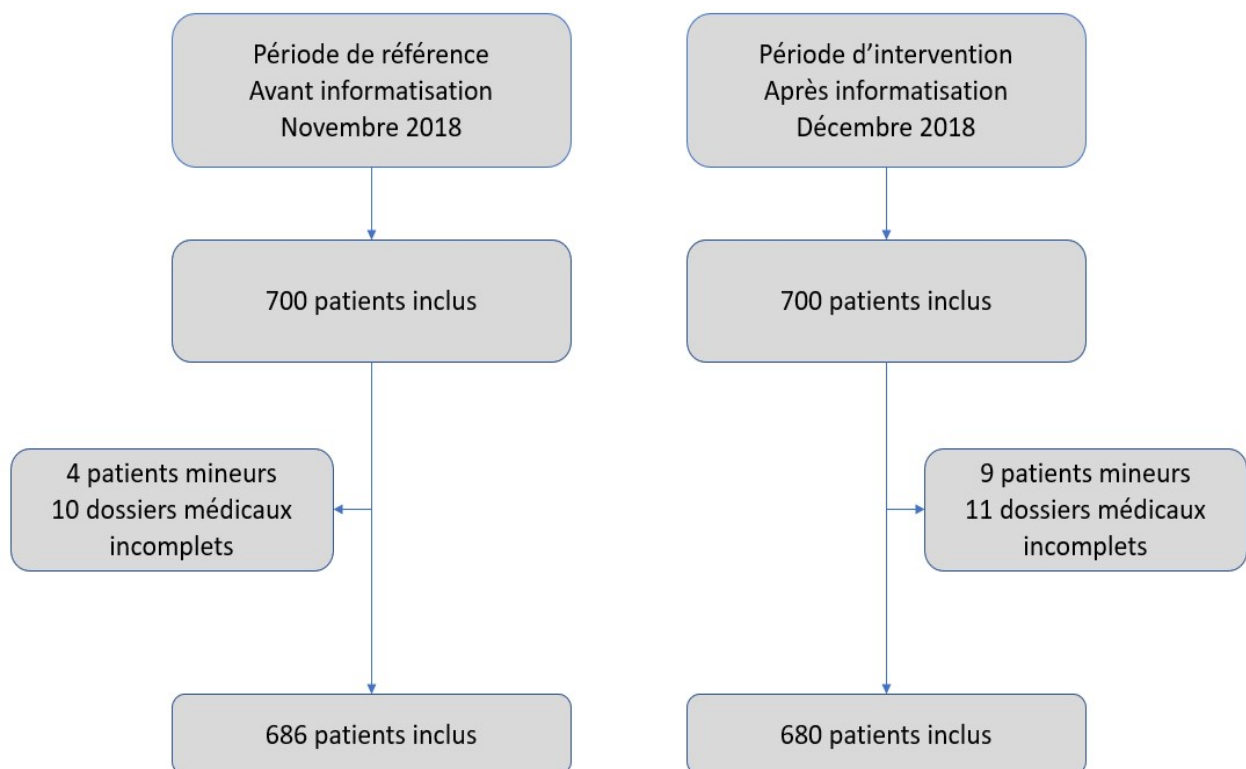


Figure 6 : Constitution de la population d'étude

3.2 Caractéristiques des patients

Caractéristiques des patients	Période de référence Avant informatisation exclusive N=686	Période d'intervention Après informatisation exclusive N=680	Valeur du P
Sexe masculin	342 (49.8)	341 (50.0)	0.91
Age en années	49 (48-51)	51 (49-52)	0.29
Nombre d'admission par heure	3.0 (2.9-3.1)	2.9 (2.8-3.0)	0.30
Nombre de patients présents	20 (19-21)	21 (20-22)	0.37
Unité d'admission			0.10
Secteur médical	389 (56.7)	415 (61.0)	
Secteur traumatologique	297 (43.3)	265 (39.0)	
Mode d'arrivée			0.04
Initiative du patient	391 (57.0)	358 (52.6)	
Ambulances	10 (1.5)	6 (0.9)	
Sapeurs-pompiers	28 (4.1)	29 (4.3)	
Médecin	247 (36)	280 (41.2)	
SMUR	8 (1.2)	1 (0.1)	
Police	2 (0.3)	6 (0.9)	
Score CCMU			0.16
1	96 (14.0)	112 (16.4)	
2	422 (61.6)	437 (64.3)	
3	143 (20.9)	115 (16.9)	
4	18 (2.6)	11 (1.6)	
5	6 (0.9)	4 (0.6)	
Score de Knauss			0.29
A-B	606 (88.5)	622 (91.4)	
C-D	79 (11.5)	58 (8.5)	
Tranche horaire			0.001
00 :00-8 :30	72 (10.5)	64 (9.4)	
8 :31-14 :00	307 (44.7)	195 (28.7)	
14 :01-18 :30	98 (14.3)	103 (15.1)	
18 :31-23 :59	209 (30.5)	318 (46.8)	

Tableau 2 : Caractéristiques socio-démographiques des patients

Nous pouvons conclure que les deux groupes sont significativement comparables.

Il y a sensiblement le même taux de sexe masculin dans les deux populations (49.8% avant informatisation et 50.0% après informatisation). L'âge moyen est de 49 ans avant informatisation et 51 après informatisation.

Le nombre d'entrées ainsi que le nombre de patients présents aux urgences sont sensiblement comparables entre les deux groupes

Les répartitions des unités d'admission sont également comparables avec une majorité de patients orientés vers le circuit médical (56.7% avant informatisation et 61% après informatisation).

Concernant le mode d'arrivée, nous constatons qu'une majorité de patients viennent consulter de leur propre initiative (57% avant informatisation et 52.6% après informatisation). Viennent ensuite les admissions après conseil d'un médecin (36% avant informatisation et 41.2% après informatisation).

La grande majorité des patients ont un score CCMU inférieur à 2 (les CCMU 1-2 représentent 75.6% avant informatisation et 80.7% après informatisation).

Enfin concernant la tranche horaire, nous pouvons constater que la grande majorité des patients viennent consulter en journée, en particulier entre 8H31 et 14H00 et entre 18H31 et 23H59. Curieusement nous constatons une différence entre les deux groupes. En effet, avant l'informatisation, les patients sont venus consulter majoritairement entre 8H31 et 14H00 (44.7%) et secondairement entre 18H31 et 23H59 (30.5%). Nous constatons l'inverse après informatisation, où la majorité des patients ont consultés entre 18H31 et 23H59 (46.8%) suivi secondairement de la tranche horaire 08H31-14H00 (28.7%).

3.3 Résultats de l'objectif principal

Objectif principal	Période de référence Avant informatisation N= 686	Période d'intervention Après informatisation N= 680	Valeur du p
Délai-triage en min	57 (52-62)	35 (31-39)	0.001

Tableau 3 : Moyenne du délai triage avant et après informatisation exclusive

La moyenne du délai triage est significativement diminué dans le groupe avec informatisation exclusive ($p=0.001$).

La moyenne du délai triage avant informatisation exclusive était de 57,3 minutes (IC95% 52-62).

La moyenne du délai triage après informatisation exclusive est de 35,1 minutes (IC95% 31-39).

Nous avons voulu exprimer le délai-triage en fonction de plusieurs critères. Au vu du design de notre étude et afin de réduire le risque de comparaison multiples, nous ne pourrions pas affirmer de différence entre les deux groupes mais seulement observer les tendances qui se dégagent.

Avant informatisation exclusive, le taux de patients attendant plus de 30 minutes avant d'être évalué par l'IAO est de 66%.

Après informatisation exclusive, le taux de patients attendant plus de 30 minutes avant d'être évalué par l'IAO est de 35%.

Avant informatisation exclusive, la moyenne du délai triage chez les patients âgés de plus de 75 ans est de 57 minutes, ce qui semble identique à la population générale.

Après informatisation exclusive, la moyenne du délai triage chez les patients âgés de plus de 75 ans est de 25 minutes et il semble y avoir une différence avec la population générale.

Nos résultats ne semblent pas montrer de différence de délai de prise en charge selon les CCMU.

Enfin, la moyenne du délai triage chez les patients venus aux urgences de leur propre initiative avant informatisation exclusive était de 66 minutes contre 45 minutes pour les patients adressés par un médecin. Cette différence est toujours présente après informatisation exclusive mais il semble qu'elle soit diminuée (39.5 minutes pour les patients venus de leur propre initiative contre 31 minutes pour ceux adressés par un médecin).

3.4 Résultats des objectifs secondaires

Objectifs secondaires	Période de référence Avant informatisation N= 686	Période d'intervention Après informatisation N= 680	Valeur du p
Recueil du score de Glasgow	482 (70.2)	521 (76.6)	0.08
Recueil de la fréquence respiratoire	145 (21.1)	147 (21.6)	0.83

Tableau 4 : Taux de recueil du score de Glasgow et de la fréquence respiratoire

Il n'a pas été retrouvé de différence significative sur le taux de recueil de la fréquence respiratoire avant et après informatisation exclusive.

Il n'a pas été retrouvé de différence significative sur le taux de recueil du score de Glasgow avant et après informatisation exclusive.

4. Discussion

Nous avons prouvé que l'informatisation exclusive du tri permettait une diminution du délai de prise en charge par l'IOA. En revanche nous n'avons pas mis en évidence d'amélioration de la qualité du dossier médical concernant les données cliniques.

Au travers de cette étude c'est un premier pas vers l'évaluation de méthodes de réorganisation des services de soins. Il est permis de penser que le lean management appliqué à une structure d'urgence, par sa capacité à rationaliser l'organisation des hôpitaux en éliminant les pertes et les gaspillages, contribue à améliorer la gestion du flux des patients.

4.1 A propos de l'étude

Nous avons mené notre étude dans un centre hospitalier régional avec une activité polyvalente, intégrant une structure d'urgence qui a vu son activité doubler entre 2008 et 2018. Cette structure accueille aussi bien de la médecine et traumatologie, que de la psychiatrie. D'après un rapport de 2016 de la DREES [85], les services d'urgence accueillant plus de 40 000 admissions par an représentaient 20% ; ces structures traitaient 39% des passages annuels totaux nationaux. Nos résultats sont donc transposables à un certain nombre de structures nationales.

Notre population est comparable à celle de l'enquête nationale conduite par la DREES et la SFMU en 2013 [86] sur les structures d'urgences françaises. Elle comporte la moitié d'hommes (49.8% dans le groupe avant informatisation et 50% dans le groupe après informatisation) contre 52% dans l'enquête nationale. Les patients âgés de 75 ans ou plus représentent 17 % des passages de patients âgés de 15 ans ou plus, tendance que nous retrouvons dans notre étude où les plus de 75 ans représentent 19%.

D'après l'enquête nationale, la majorité des patients consultent dans la journée et en début de soirée, 10% des passages ont lieu entre minuit et 8 heures, ce qui est comparable à nos données.

Enfin la majorité des patients (62%) se rendaient aux urgences de leur propre initiative, ce qui est comparable à notre étude (57% en novembre et 53% en décembre) ; et 39% étaient adressés sur les conseils d'un médecin (dans notre étude 36% en novembre et 41% en décembre).

Nous avons montré que nos deux populations, avant et après informatisation, sont comparables par l'absence de différence significative de leurs caractéristiques socio-démographiques.

Notre étude est une analyse monocentrique observationnelle avec les biais que cette méthode apporte.

Le recueil prospectif des données n'a pas permis d'inclure un nombre très important de patients.

Il existe également un biais saisonnier car notre étude a porté sur les mois de novembre et de décembre. Il peut être donc difficile d'extrapoler nos résultats à l'année entière. Néanmoins, la fréquentation des services d'urgence étant généralement plus importante en hiver, nous pouvons présager de la représentativité de nos résultats.

4.2 A propos des résultats

4.2.1 Objectif principal

Le SAU est la porte d'entrée d'une machine logistique complexe. L'idée même d'un service d'urgence idéal ne peut pas se concevoir sans une vision globale et une gestion de chacune des étapes du parcours de soins aux urgences. L'évaluation par l'IOA et le triage qui en découle est un acte fondamental dans la mission du service d'urgence. La finalité d'un service d'urgence ne se résume pas à voir le plus de patients en moins de temps possible, mais a sa capacité à prendre en charge efficacement un syndrome coronarien aigu prioritairement à une gastro-entérite. Un délai trop important entre l'inscription

administrative et la première évaluation par un professionnel de santé est une perte de chance pour ce genre de patient.

Dans cette optique le SAU a informatisé le triage IAO. Afin d'évaluer la pertinence de ce dispositif, nous avons étudié le délai-triage par l'IAO qui est un indicateur qualité de la prise en charge d'après la SFMU.

Nous avons montré que l'informatisation exclusive du tri permet la diminution du délai de prise en charge.

La moyenne du délai triage avant informatisation exclusive est de 57 minutes (IC95% 52-62). La moyenne du délai triage après informatisation exclusive est de 35 minutes (IC95% 31-39). Il existe une différence significative avec $p=0.001$

D'après cette étude l'informatisation exclusive a donc permis au SAU du CHRO de se rapprocher des recommandations de la SFMU. Comme nous l'avons dit précédemment la SFMU recommande que le tri soit effectué le plus tôt dans un délai de 30 minutes maximum.

L'enquête nationale de la DREES de juin 2013 sur les structures des urgences hospitalières [86] comprenant le recueil horodaté inédit des différentes étapes de la prise en charge aux urgences a permis d'établir une chronologie du passage aux urgences et d'étudier les circonstances de ce parcours. D'après cette étude, en 2013, l'enregistrement à l'accueil des urgences s'effectue dès l'arrivée : les trois quarts des patients sont enregistrés dans le service des urgences dans les cinq minutes qui suivent leur arrivée, et seulement 5 % d'entre eux attendent au moins 15 minutes entre l'entrée et l'enregistrement. La moitié des patients sont vus par un infirmier moins de 4 minutes après l'enregistrement, qu'il y ait ou non un lieu d'accueil et d'orientation clairement identifié. Le taux de patients ayant attendus plus de 30 minutes avant une première évaluation était de 10%.

C'est peu comparé aux résultats de notre étude, où, même après informatisation exclusive, la moyenne du délai triage reste de 35 minutes ; et où le taux de patients ayant attendus plus de 30 minutes avant informatisation représentaient les 2/3 des patients (66%) contre 35% après informatisation.

Par ailleurs toujours d'après la DREES, les patients attendent plus longtemps aux heures les plus chargées des urgences, c'est-à-dire l'après-midi et en soirée et les délais d'attente se réduisent après minuit. Nous retrouvons ces tendances dans nos résultats.

Le délai triage dépendait également des caractéristiques des patients : ceux qui sont adressés par un médecin attendent moins longtemps que les patients venus de leur propre initiative, ce que nos résultats semblent confirmer.

En revanche nous n'avons pas été en mesure d'évaluer la corrélation entre l'attente et la densité du personnel présent (ratio entre le nombre de patients et le personnel présent).

La différence importante de délai d'évaluation par l'IOA entre notre étude et celle de la DREES peut se nuancer. D'abord il s'agit d'une enquête datant de 2013. De plus elle soulève que les établissements recevant plus de 80 patients par jour ont des délais triage plus importants. Le taux de passage au SAU du CHRO est quasiment le double, avec en moyenne 150 passages par jour. Cette nuance se précise à l'aune du rapport annuel 2019 de la Cour des Comptes sur les urgences hospitalières [28] qui confirme une forte disparité entre les établissements et retrouve des délais d'attente beaucoup plus longs en CHU.

Le CHRO n'est pas un CHU mais étant situé dans un « désert médical » (avec une densité moyenne de 235,3 médecins en activité régulière pour 100 000 habitants, la région Centre est la deuxième région de France en plus faible densité médicale [87] ; son activité peut s'en approcher voire même la dépasser.

Néanmoins il sera toujours intéressant de comparer nos résultats avec une nouvelle enquête nationale et ainsi juger d'une éventuelle détérioration rapide des conditions d'accueil des services d'urgence.

Une étude réalisée en 2006 a recherché l'impact du triage informatisé sur le travail des IAO [88]. Contrairement à nous, il n'a pas retrouvé de différence significative du délai triage après informatisation. En revanche la durée des interruptions du travail IAO ainsi que le nombre de tâches à effectuer a significativement diminué. Peut-être faut-il y voir un manque d'acceptation du personnel médical, dont plusieurs études montrent que c'est le principal frein à l'expansion des systèmes d'information [65,89]. On ne peut qu'insister sur

l'importance de la coopération des acteurs de santé. En ce sens, axer nos stratégies sur la pédagogie est indispensable.

Pour finir deux études ont suscités notre intérêt. La première, s'intéressant au temps d'attente d'avis spécialisé aux urgences (une cause importante « d'access block ») a montré que l'informatisation diminuait le temps d'attente par monitoring de celui-ci [90].

Une autre étude a précisé l'importance de l'adaptabilité du poste IOA en montrant une réduction significative du délai entre admission et accueil par l'IOA lorsque le poste était doublé en période de forte affluence [91].

Ainsi la mise en place d'un tri informatisé au SAU d'Orléans a permis non seulement de réduire le délai de prise en charge, mais peut être également l'outil d'un éventuel monitoring de cette attente spécifique, en vue d'adapter le poste IOA en période de forte affluence. Cette remarque renvoie également à la question de la place d'un MAO au SAU d'Orléans.

4.2.2 Objectifs secondaires

D'après notre étude, l'informatisation exclusive du triage n'a pas augmenté le taux de recueil de la fréquence respiratoire et du score de Glasgow.

Le taux de recueil du score de Glasgow était de 70,2% avant informatisation exclusive, il est de 76,6% après informatisation exclusive. Il n'y a pas de différence significative avec un $p=0,08$.

Le taux de recueil de la fréquence respiratoire était de 21,1% avant informatisation exclusive, il est de 21,6% après informatisation exclusive. Il n'y a pas de différence significative avec un $p=0,83$.

La différence entre les taux de recueils de la fréquence respiratoire et score de Glasgow semble importante. On peut supposer que le temps nécessaire pour évaluer la fréquence

respiratoire, relativement supérieur à celui utilisé pour évaluer un score de Glasgow élevé, handicape le recueil de celle-ci.

De nombreuses études ont évaluées la tenue des dossiers patients électroniques mais peu ont comparées les dossiers papiers versus électroniques dans un service d'urgence [92,93].

Une étude de 2011 au CHU de Rennes a montré que la mise en place du support informatique améliorait dans l'ensemble la qualité des dossiers d'un point de vue quantitatif [94]. La saisie des données de l'examen clinique n'était relativement pas modifiée. En revanche les réelles améliorations concernaient surtout la traçabilité des éléments du séjour, des prescriptions et la saisie des données administratives. Ce type de données est utilisable pas d'autres applications du système informatique hospitalier. Ainsi les bénéfices de l'informatisation reposaient essentiellement dans l'accessibilité directe de l'information par les différents acteurs du système de soins [95].

Néanmoins, de nombreux facteurs sont à l'origine de la qualité des données dans les dossiers. Aussi, les personnels soignants restent les principaux acteurs de la qualité des dossiers patients, et la faible amélioration du recueil de nos critères cliniques observée dans notre étude en est l'illustration.

Il a été montré que l'introduction de protocoles de bonnes pratiques au sein de dossiers électroniques améliorait la compliance des praticiens à ces recommandations, ce qui pouvait avoir un impact en termes de qualité de soins et de résultats cliniques [96]. De même, l'utilisation de formulaires structurés pour la saisie de l'examen clinique pouvait améliorer la quantité d'information saisie sans augmenter le temps global de réalisation de l'examen [97].

Afin de lutter contre le manque de précision de certains dossiers électroniques, et augmenter le taux de recueil de données cliniques, il apparaît donc nécessaire d'impliquer et d'obtenir l'adhésion des utilisateurs du système pour une utilisation optimale de l'informatisation.

4.2.3 Pour finir

Face aux profonds changements sociétaux (augmentation nombre de consultation aux urgences, dysfonctionnement des établissements par leur incapacité à maintenir des lits d'hospitalisation), la pérennité de l'efficacité de nos structures d'urgence passe par une réorganisation des structures de soins.

Le recours au lean management se justifie dans le secteur de la santé par la nécessité de mieux utiliser les ressources (rares) disponibles pour répondre à des besoins en évolution permanente.

Au-delà de la réduction du délai triage par l'informatisation, notre étude permet de penser que l'application de principes du lean management au secteur hospitalier semblent efficaces.

Toutefois, il paraît important de rappeler que sa mise en place et l'obtention de ses effets positifs sont facilités par le caractère standardisé du processus modifié ce qui est particulièrement le cas avec le triage.

Par ailleurs, le secteur hospitalier affirme sa spécificité par rapport aux organisations de production et de gestion du secteur entrepreneurial. D'abord la production de soins est réalisée conjointement entre le patient et le personnel soignant. La part de jugement lié à l'expérience du personnel soignant est indivisible de la décision de soins, ce qui lui confère un caractère singulier. La standardisation des méthodes reste difficile face à l'imprévu : évolution clinique du patient ou évolution de l'activité de la structure ; et la nécessaire pluralité des expertises n'arrange rien.

Au-delà de ces caractéristiques correspondant peu à celles d'un processus de production industriel, certains professionnels de santé voient dans le lean management un mode d'intensification du travail associée à une réduction des moyens et du personnel. Une dégradation des conditions de travail au nom de la performance serait un projet non viable et une source probable de mal-être au travail.

Ainsi, pour qu'une stratégie de lean management soit mis en place efficacement, la spécificité de l'univers hospitalier doit être intégrée et l'un des principes fondamentaux doit être respecté : les personnels soignants doivent être eux-mêmes les acteurs et décideurs de ces nouveaux processus.

Il serait donc intéressant de poursuivre l'évaluation de la mise en place du lean après la réorganisation structurelle du SAU et en prenant compte du ressenti des IAO.

5. Conclusion

La saturation des services est une situation malheureusement bien connue. Ce phénomène s'accroît au point de devenir la norme. La relative fréquence de situations qualifiées d'exceptionnelles comme les attentats terroristes ou l'actuelle pandémie COVID-19 rappelle la nécessité d'une mise au point constante.

Le lean management semble être l'un des moyens de réorganisation des services d'urgence. L'avis de ses détracteurs doit être pris en compte afin de ne pas faire de l'offre de soins un produit dont le bénéficiaire serait un client.

Informatiser et réorganiser les services semblent nécessaires mais les défis actuels ne pourront être relevés sans l'implication de l'Humain. Le personnel soignant doit être l'acteur du changement en étant au cœur du projet.

6. Bibliographie

- 1) Tite -Live Histoire romaine - Livre II. Disponible sur : <http://bcs.fltr.ucl.ac.be/LIV/II.html>.
- 2) Larrey DJ. Campagnes de Saxe et de Prusse. In: Remanences Editions, editor. Mémoires et campagnes du baron Larrey, première réédition. Paris; 1984.
- 3) Willems C. Manuel de chirurgie de guerre (Edition 1917). Paris, A. Maloine et fils éditeurs. Hachette livre. Bibliothèque Nationale de France
- 4) Julien H. Manuel de médecine de catastrophe. Triage des victimes en situation d'urgences collectives et de catastrophes. Ed. Lavoisier 2017;13:157-75
- 5) Circulaire N° DH.4B/D.G.S. 3E/91-34 du 14 mai 1991 relative à l'amélioration des services d'accueil des urgences dans les établissements hospitaliers à vocation générale : guide d'organisation. JOFR du 15 mai 1991.
- 6) Circulaire n°DH16/DGS1/91-34 du 14 mai 1991 relative à l'amélioration des services d'accueil des urgences dans les établissements hospitaliers à vocation générale, Ministère des Affaires Sociales et de la Solidarité.
- 7) Décret N° 95-647 du 9 mai 1995 relatif à l'accueil et au traitement des urgences dans les établissements de santé et modifiant le code de la santé publique. JORF n°109 du 10 mai 1995 page 7686.
- 8) Décret n° 2006-577 du 22 mai 2006 relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux structures de médecine d'urgence et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). JORF n°119 du 23 mai 2006 page 7535
- 9) Christ M, Grossmann F, Winter D, Bingisser R, Platz E: Modern triage in the emergency department. Dtsch Arztebl Int 2010; 107(50): 892–8.
- 10) Claret P.G, Segal N, Maignan M, et al. Le triage en structure d'urgence. Recommandations formalisées d'experts. Ann. Fr. Med. Urgence; 2014 4:196-200.
- 11) Taboulet P, Moreira V, Haas L, et al. Triage with the French Emergency Nurses Classification in Hospital scale: reliability and validity. *Eur J Emerg Med.* 2009;16(2):61-67
- 12) Audier C. Prédiction de l'hospitalisation par l'échelle de tri FRENCH : étude rétrospective sur un an aux urgences d'un hôpital général. Thèse de médecine. Université Claude Bernard Lyon 1 ;2018,55p

- 13) Di Somma, S., Paladino, L., Vaughan, L. et al. Overcrowding in emergency department: an international issue. *Intern Emerg Med* 10, 171–175 (2015)
- 14) Statement on Emergency Department overcrowding. Australasian college for emergency medicine. 2011 Jul 16;S57
- 15) Van der Linden, M. C., Meester, B. E., & van der Linden, N. (2016). Emergency department crowding affects triage processes. *International emergency nursing*, 29, 27-31.
- 16) Hoot NR, Aronsky D. Systematic review of emergency department crowding: Causes, effects, and solutions. *Ann Emerg Med*. 2008;52:126–36.
- 17) Bellow AA, Jr, Gillespie GL. The evolution of ED crowding. *J Emerg Nurs*. 2014;40:153–60
- 18) Schull MJ, Szalai JP, Schwartz B, Redelmeier DA. Emergency department overcrowding following systematic hospital restructuring: trends at twenty hospitals over ten years. *Acad Emerg Med*. 2001;8(11):1037-1043.
- 19) Houck PM, Bratzler DW, Nsa W, et al. Timing of antibiotic administration and outcomes for Medicare patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Arch Intern Med* 2004;164:637-44.
- 20) Liew D, Liew D, Kennedy MP. Emergency department length of stay independently predicts excess inpatient length of stay. *Med J Aust* 2003;179:524-6.
- 21) Forster AJ, Stiell I, Wells G, et al. The effect of hospital occupancy on emergency department length of stay and patient disposition. *Acad Emerg Med* 2003;10:127-33.
- 22) Hugli OW, Potin M, Schreyer N, Yersin B. Engorgement des centres d'urgences: une raison légitime de refuser l'accès aux patients non urgents? [Emergency department overcrowding: a legitimate reason to refuse access to urgent care for non-urgent patients?]. *Rev Med Suisse*. 2006;2(75):1836-1839.
- 23) Fernandes CM, Daya MR, Barry S, et al. Emergency department patients who leave without seeing a physician : The Toronto Hospital experience. *Ann Emerg Med* 1994;24:1092-6.
- 24) Hwang SW, Li J, Gupta R, et al. What happens to patients who leave hospital against medical advice ? *CMAJ* 2003;168:417-20.

- 25) Forero R, McCarthy S, Hillman K. Access block and emergency department overcrowding. Crit Care. 2011;15(2):216.
- 26) Mason S, Knowles E, Boyle A. Exit block in emergency departments: a rapid evidence review. Emerg Med J. 2017;34(1):46-51.
- 27) Asplin BR, Magid DJ, Rhodes KV, Solberg LI, Lurie N, Camargo CA Jr. A conceptual model of emergency department crowding. Ann Emerg Med. 2003;42(2):173-180.
- 28) Cour des Comptes. (page consultée le 10/08/2020). Rapport public annuel 2019 sur les urgences hospitalières. Disponible sur <https://www.ccomptes.fr/system/files/2019-02/08-urgences-hospitalieres-Tome-2.pdf>
- 29) Aminzadeh F, Dalziel WB. Older adults in the emergency department : A systematic review of patterns of use, adverse outcomes and effectiveness of interventions. Ann Emerg Med 2002;39:238-47.
- 30) George G, Jell C, Todd BS. Effect of population ageing on emergency department speed and efficiency : An historical perspective from a district general hospital in the UK. Emerg Med J 2006;23:379-83.
- 31) Afilalo M, Guttman A, Colacone A, et al. Emergency department use and misuse. J Emerg Med 1995;13:259-64.
- 32) Peneff J. Les malades des urgences. Une forme de consommation médicale. Paris : Métailié (Sciences humaines) ; 2000, 191 p.
- 33) Conseil National de l'Ordre des Médecins. (page consultée le 09/08/2020). Atlas de la démographie médicale en France. Disponible sur https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse_etude/hb1htw/cnom_atlas_2018_0.pdf
- 34) Bentzen N, Christiansen T, Pedersen KM. Choice of care for minor trauma : Hospital or general practice ? Fam Pract 1987;4:91-6
- 35) Lowe RA, Abbuhl SB. Appropriate standards for «appropriateness» research. Ann Emerg Med 2001;37:629-32
- 36) Schull MJ, Kiss A, Szalai JP. The effect of low-complexity patients on emergency department waiting times. Ann Emerg Med. 2007;49(3):257-264.

- 37) Boisguérin B, Delaporte A, Gateaud G, Robin J (DREES). En 2018, le nombre de places en hospitalisation à temps partiel progresse à un rythme soutenu. Paris ;2019 Études et Résultats, n°1130. Commandité par la DREES
- 38) Direction des Hôpitaux. Circulaire noDH.4B/D.G.S. 3E/91—34du 14 mai 1991 relative à l'amélioration des Services d'Accueil des Urgences dans les établissements à vocation générale : guide d'organisation.
- 39) Circulaire n° 195 /DHOS/01/2003/ du 16 avril 2003 relative à la prise en charge des urgences. Ministère de la santé et des solidarités
- 40) Forero R, Hillman, K. M., McCarthy, S., Fatovich, D. M., Joseph, A. P., & Richardson, D. B. (2010). Access block and ED overcrowding. *Emergency Medicine Australasia*, 22(2), 119-135.
- 41) Howell E, Bessman E, Kravet S, Kolodner K, Marshall R, Wright S. Active bed management by hospitalists and emergency department throughput. *Ann Intern Med*. 2008;149(11):804–811.
- 42) Circulaire n° 16 du 18 novembre 1982 relative à l'informatique des hôpitaux publics. Ministère de la solidarité, de la santé et de la protection sociale.
- 43) Circulaire n° 275 du 6 janvier 1989 relative à l'informatisation des hôpitaux publics. Ministère de la solidarité, de la santé et de la protection sociale.
- 44) Journal officiel de la République française, Loi n° 2000-230 du 13 mars 2000 portant adaptation du droit de la preuve aux technologies de l'information et relative à la signature électronique
- 45) Journal officiel de la République française, Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé
- 46) Grall JY, Évaluation du Plan Urgences 2004-2008. Ministère de la Santé et des Solidarités, 2007
- 47) Feied CF, Smith MS Handler JA. Keynote address: medical informatics and emergency medicine. *Academic Emergency Medicine* 2004; 11: 1118-1126
- 48) Lee FC, Chong WF, Chong P, Ooi SB. The emergency medicine department system: a study of the effects of computerization on the quality of medical records. *European Journal of Emergency Medicine* 2001; 8: 107-115
- 49) Handel DA, Hackman JL. Implementing electronic health records in the emergency department. *The Journal of Emergency Medicine* 2010; 38: 257-263

- 50) Clément JM, Clément C, Dupuy O, Peljak D. Hôpital 2007 : les répercussions dans le champ du droit hospitalier, Bordeaux, Les Études Hospitalières, coll. « Essentiel », 2004, 2^e éd., 132 p.
- 51) Jégou JJ. L'informatisation dans le secteur de la santé : prendre enfin la mesure des enjeux : Rapport d'information n° 62 (2005-2006) fait au nom de la commission des finances, déposé le 3 novembre 2005
- 52) Journal Officiel de la République française, Arrêté du 24 juillet 2013 relatif au recueil et au traitement des données d'activité médicale produites par les établissements de santé publics ou privés ayant une activité de médecine d'urgence et à la transmission d'informations issues de ce traitement dans les conditions définies à l'article L. 6113-8 du code de la santé publique et dans un but de veille et de sécurité sanitaires.
- 53) Direction Générale de l'Offre de Soins. (page consultée le 10/08/2020). Atlas des SIH 2017. Disponible sur https://solidariteessante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_atlas_sih_2017.pdf
- 54) Shekelle PG, Morton SC, Keeler EB. Costs and benefits of health information technology. Evidence Report/Technology Assessment 2006; 1-71.
- 55) Häyrinen K, Saranto K, Nykänen P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature. International Journal of Medical Informatics 2008; 77: 291-304.
- 56) Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, Morton SC, Shekelle PG. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. Annals of Internal Medicine 2006; 144: 742-752.
- 57) Spalding, S. C., Mayer, P. H., Ginde, A. A., Lowenstein, S. R., & Yaron, M. (2011). Impact of computerized physician order entry on ED patient length of stay. The American journal of emergency medicine, 29(2), 207-211.
- 58) Pourasghar F, Malekafzali H, Koch S, Fors U. Factors influencing the quality of medical documentation when a paper-based medical records system is replaced with an electronic medical records system: an Iranian case study. Int J Technol Assess Health Care. 2008;24(4):445-451.
- 59) Berlyand Y, Raja AS, Dorner SC, et al. How artificial intelligence could transform emergency department operations. Am J Emerg Med. 2018;36(8):1515-1517.
- 60) Aronsky D, Jones I, Raines B, Hemphill R, Mayberry SR, Luther MA, et al. An integrated computerized triage system in the emergency department. AMIA Annu Symp Proc. 2008:16-20.

- 61) Considine J, LeVasseur SA, Villanueva E. The Australasian Triage Scale: examining emergency department nurses' performance using computer and paper scenarios. *Ann Emerg Med.* 2004;44(5):516-523.
- 62) Dong SL, Bullard MJ, Meurer DP, et al. Reliability of computerized emergency triage. *Acad Emerg Med.* 2006;13(3):269-275.
- 63) Maningas PA, Hime DA, Parker DE, McMurry TA. The Soterion Rapid Triage System: evaluation of inter-rater reliability and validity. *J Emerg Med.* 2006;30(4):461-9.
- 64) Grafstein E, Innes G, Westman J, et al. Inter-rater reliability of a computerized presenting-complaint-linked triage system in an urban emergency department. *Can J Emerg Med.* 2003;5:323-9.
- 65) Hu SC, Yen DH, Kao WF. (2002). The feasibility of full computerization in the ED. *The American journal of emergency medicine*, 20(2), 118-121.
- 66) Pallin, D. J., Sullivan, A. F., Espinola, J. A., Landman, A. B., & Camargo, C. A. (2011). Increasing adoption of computerized provider order entry, and persistent regional disparities, in US emergency departments. *Annals of emergency medicine*, 58(6), 543-550.
- 67) Daldoul, D., Nouaouri, I., Bouchriha, H., & Allaoui, H. (2018). A stochastic model to minimize patient waiting time in an emergency department. *Operations Research for Health Care*.
- 68) Castner, J., & Suffoletto, H. (2018). Emergency Department Crowding and Time at the Bedside: A Wearable Technology Feasibility Study. *Journal of Emergency Nursing*.
- 69) Womack JP, Jones DT, Roos D, & Massachusetts Institute of Technology. *The machine that changed the world: Based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile.* New York: Rawson Associates ; 1990 .
- 70) Niu G, Lau D, Pecht M. Gestion de la fabrication informatique intégrant le lean six sigma et gestion de la santé pronostique. *IJPE.* 2010; 6 (5): 453-466.
- 71) Radnor ZJ, Holweg M, Waring J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science & Medicine*, 74(3), 364-371.
- 72) Lyonnet B. *Lean management : méthodes et exercices.* Paris : Dunod ; 2015, 232p
- 73) Brandao de Souza L. Trends and approaches in lean healthcare. *Leadersh Health Serv.* 2009;22.2:121-39.

- 74) Staats BR, Brunner DJ, Upton DM. Lean principles, learning, and knowledge work: evidence from a software services provider. JOM. 2011;29.5:376–90.
- 75) Al-Araidah O, Momani A, Khasawneh M, Momani M. Lead-time reduction utilizing lean tools applied to healthcare: the inpatient pharmacy at a local hospital. J Healthc Qual. 2010;32(1):59–66.
- 76) Mazzocato P, Savage C, Brommels M, Aronsson H, & Thor J. (2010). Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. Quality & Safety in Health Care, 19(5), 376-382
- 77) Wineke A.M. van Lent N Goedbloed W.H. van Harten. Improving the efficiency of a chemotherapy day unit: Applying a business approach to oncology, 2009 Eur J Cancer. 1990;45.5:800–06.
- 78) Bisgaard S, Does RJMM. Quality Quandaries: healthcare quality: reducing the length of stay at a hospital. Qual Eng. 2008;21.1:117–31.
- 79) Dickson EW, Anguelov Z, Vetterick D, Eller A, Singh S. Use of lean in the emergency department: a case series of 4 hospitals. Ann Emerg Med. 2009;54(4):504-510.
- 80) White BA, Chang Y, Grabowski BG, Brown DF. Using lean-based systems engineering to increase capacity in the emergency department. West J Emerg Med. 2014 Nov;15(7):770-6.
- 81) Ng D, Vail G, Thomas S, Schmidt N. Applying the Lean principles of the Toyota Production System to reduce wait times in the emergency department. CJEM. 2010;12(1):50-57.
- 82) Eller A. Rapid assessment and disposition: applying LEAN in the emergency department. J Healthc Qual. 2009;31(3):17-22.
- 83) Mazzocato P, Holden RJ, Brommels M, et al. How does lean work in emergency care? A case study of a lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children's hospital, Stockholm, Sweden. BMC Health Serv Res. 2012;12:28. Published 2012 Feb 1.
- 84) Chan H, Lo S, Lee L, Lo W, Yu W, Wu Y, Ho S, Yeung R, Chan J. Lean techniques for the improvement of patients' flow in emergency department. World J Emerg Med. 2014;5(1):248.
- 85) Ministère des Affaires Sociales et de la Santé – Panoramas de la DREES – Les établissements de santé, Edition 2016 – Chapitre 29 : La médecine d'urgence.
- 86) DREES. « Les urgences hospitalières qu'en sait-on ? » - Fiche Panorama des établissements de santé, juin 2013.

- 87) Conseil National de l'Ordre des Médecins. (page consultée le 10/08/20). Atlas 2015 de la démographie médicale en France. Disponible sur https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse_etude/18abtr9/atlas_national_de_la_demographie_medicale_2015.pdf
- 88) Levin S, France D, Mayberry RS, Stonemetz S, Jones I, Aronsky D. The effects of computerized triage on nurse work behavior. *AMIA Annu Symp Proc.* 2006;2006:1005.
- 89) Castner J, Suffoletto H. Emergency Department Crowding and Time at the Bedside: A Wearable Technology Feasibility Study. *J Emerg Nurs.* 2018;44(6):624-631.e2
- 90) Cho SJ, Jeong J, Han S, et al. Decreased emergency department length of stay by application of a computerized consultation management system. *Acad Emerg Med.* 2011;18(4):398-402.
- 91) Gaston D, Laporte E, Jehle E., *et al.* Réduction du délai entre l'admission administrative et l'accueil par l'IOA dans une structure d'urgences. *Journal Européen des Urgences*, 2008, vol. 21, p. A224.
- 92) K. Thiru, A. Hassey, F. Sullivan, "Systematic review of scope and quality of electronic patient record data in primary care," *British medical Journal*, vol. 326, May 2003, p.1070
- 93) K. Häyrinen, K. Saranto, P. Nykänen, "Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature," *International Journal Medical Informatics*. vol. 77, May 2008, p.291-304.
- 94) CAMPILLO-GIMENEZ, Boris, CUGGIA, Marc, BURGUN, Anita, et al. La qualité des données médicales dans les dossiers patient de deux services d'accueil des urgences avant et après informatisation. In : *Systèmes d'information pour l'amélioration de la qualité en santé*. Springer, Paris, 2011. p. 331-342.
- 95) J.D. Halamka, "Health information technology: shall we wait for the evidence?," *Annals of Internal Medicine*, vol. 144, Mai. 2006, p. 775-776.
- 96) D.L. Schriger, L.J. Baraff, W.H. Rogers, S. Cretin, "Implementation of clinical guidelines using a computer charting system. Effect on the initial care of health care workers exposed to body fluids," *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, vol. 278, Nov.1997, p.1585-1590.
- 97) K.A. Marill, E.S. Gauharou, B.K. Nelson, M.A. Peterson, R.L. Curtis, M.R. Gonzalez, "Prospective, randomized trial of template-assisted versus undirected written recording of physician records in the emergency department," *Annals of Emergency Medicine*, vol. 33, May 1999, p.500-509.

Vu, le directeur de thèse

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'P. Duran', followed by a long horizontal line.

Vu, le Doyen

De la faculté de médecine de Tours

Tours, le

Mouyna Joffrey

Nombre de pages : 62

Nombre de tableaux : 4

Nombre de figures : 6

Résumé :

L'overcrowding aux urgences est un enjeu majeur. En 2018, le service d'urgence du centre hospitalier d'Orléans a appliqué des principes du lean management afin de s'adapter à cette saturation du flux de la manière la plus efficace. Il a été décidé d'une mise en place de l'informatisation exclusive du tri IOA. Cette démarche s'accompagnera plus tard d'une réorganisation structurelle de la salle d'attente. En vue d'évaluer ces dispositions, nous avons voulu montrer que l'informatisation exclusive du tri IOA permettait une diminution du délai de prise en charge et une augmentation du recueil des paramètres clinique « fréquence respiratoire » et « score de Glasgow ».

Après inclusion de 1366 patients, nous avons montré que l'informatisation exclusive du tri a permis la diminution du délai-triage par l'IOA, et donc du délai de prise en charge. En revanche nous n'avons pas montré d'augmentation du taux de recueil des paramètres cliniques « fréquence respiratoire » et « score de Glasgow ».

A travers cette étude, il semblerait que le lean management soit applicable et efficace aux services d'urgence. Il constitue de fait une piste de réflexion intéressante face aux défis actuels.

Mots clés : Overcrowding-Délai triage-Informatisation triage- Lean management

Jury :

Président du Jury : Professeur Saïd LARIBI

Directeur de thèse : Docteur Julien PASSERIEUX

Membres du Jury : Professeur Frédéric PATAT
Professeur Bertrand FOUGERE

Date de soutenance : 23 septembre 2020