

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية
الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme de Master**

En : Génie Industriel

Spécialité : Ingénierie de Production

Par : ZERROUK Afaf

Sujet

**Modélisation et amélioration du service des urgences : cas d'hôpital
de Tlemcen**

Soutenu publiquement, le 29 / 06 / 2022, devant le jury composé de :

M. BENSMAILY assir	MCB	Univ. Tlemcen	Président
Mme LARIBI Imane	MCB	Univ. Tlemcen	Directrice de mémoire
Mme GHOMRI Latefa	Professeur	Univ. Tlemcen	Co- Directrice de mémoire
M.HASSAM Ahmed	MCB	Univ. Tlemcen	Examineur 1
Mme KEDDARI Nassima	MCB	Univ. Tlemcen	Examinatrice 2
M.BOUAYAD Amanoullah Yacine	Professeur	Univ. Tlemcen	Invité 1

Remerciements

En premier lieu, je remercie **ALLAH**, le tout-puissant de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

À l'occasion de l'achèvement de cette mémoire, je voudrais exprimer ma profonde gratitude à **Mme LARIBI Imane**, je la remercie d'avoir sélectionné et proposer ce sujet qui traite une thématique importante. Ainsi que pour ses efforts condensés minutieux au cours du processus de réalisation pratique et manuscrite de cette mémoire. Je suis très reconnaissante pour la qualité de son encadrement attentif, sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant tout le processus de la réalisation ce mémoire.

Mes sincères remerciements vont à **Mme GHOMRI Latefa**, une professeure que j'estime beaucoup. Grâce à ces efforts, j'ai pu appliquer mes connaissances à l'ingénierie pratique et j'ai compris à nouveau sous un autre angle des notions théoriques acquises auparavant. Elle m'a toujours méticuleusement conseillé sur tous les aspects de l'apprentissage. J'ai appris de ces habitudes à rester calme, à gérer les difficultés et la persévérance du travail. Son attitude académique rigoureuse et son style de travail est un modèle pour moi. Lorsque je n'avais pas la force de continuer, elle m'a toujours soutenu, encouragés à mettre en valeur mon potentiel et à ne pas abandonner.

J'adresse mes remerciements en particulièrement au responsable du département informatique **BENAMAR Mohammed** de m'avoir accueilli au tant que stagiaire et m'aidé a récolté les données du serveur qui était nécessaire pour ma recherche. Je remercie également mon tuteur de stage **BENHBIB Abdelkader** pour son encadrement durant ma période de stage.

L'achèvement de cette mémoire devrait être spécialement remercié par le professeur chef de service des urgences **Mr BOUAYAD Amanoullah Yacine**, qui à accepter de me donner l'opportunité d'étudier son système. En dépit de son horaire chargé, il a pris le temps de m'aider afin d'atteindre mes objectifs.

Un grand merci à tous les témoins : médecins généralistes et spécialiste (résidents, maitres assistants), infirmières, manipulateurs, assistants de laboratoire, qui ont accepté mon entretien avec eux.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à ma chère et précieuse maman **KAHOUADJI Naouel**. La mère la plus courageuse et brave au monde, vous êtes notre maillon fort. Un mille merci n'est pas assez suffisant pour vos sacrifices, votre soutien, et votre amour. Vous être la prunelle de mes yeux, ma raison de vivre, je voudrais tellement vous rendre fière de moi, que Dieu vous protège et vous garde pour nous.

A mon grand-père **KAHOUADJI Hocine**. A mes adorables et charmantes sœurs **Fatima Zohra, Shanshan Xu**, qui me donnent toujours de précieux conseils, et m'incitent à viser haut. Je vous remercie de m'avoir encouragé quand j'étais frustré, de me soutenir quand j'étais perdu, ainsi que votre aide apportée. A mon frère **Yassine** qu'à partir d'un très jeune âge il a pris le rôle du père protecteur, toujours soucieux de l'avenir de ses sœurs, je suis très reconnaissante de ton soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche, malgré la distance tu étais toujours présent quand j'avais besoin de toi.

A mes nièces, mes petites jumelles, **Afnane** et **Aryam**, les plus grandes sources de mon bonheur. J'ai été ému lorsque je vous ai vu pour la première fois et j'ai immédiatement su que j'allais être votre deuxième maman qui vous aime énormément.

A mes tantes **Chahrazed, Souhila** et mon oncle **Amine** de la famille **KAHOUADJI** pour leurs mots d'encouragement et leur gentillesse.

A tous mes enseignants de l'Université Abou Baker Belkaid en particulier **Zahira DIB** que je respecte et adore beaucoup.

Résumé

Le système de santé est un secteur critique qu'on évalue sur la base de la valeur ajoutée des services qu'il fournit, mission encore plus difficile et délicate lorsqu'il s'agit des services d'urgences, ou le temps d'attente des malades est un facteur déterminant pour la survie ou le décès du patient. Tout en sachant que ces services subissent un flux de patient important d'où la nécessité d'une bonne gestion des ressources humaines et matérielles. Dans ce contexte nous avons posé comme point centrale de notre recherche l'étude du flux de patients au sein du service d'urgence de l'hôpital de Tlemcen. Ce dernier a été modélisé puis par le biais d'une simulation nous avons pu faire une analyse critique des performances du système pour en proposer des améliorations.

Mots clés : service des urgences, flux de patients, modélisation, simulation, temps d'attente.

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre I	3
Contexte de l'étude	3
I.1 Introduction.....	4
I.2 Système de santé	4
I.2.1 Définition.....	4
I.2.2 Structure.....	5
I.2.3 Hôpitaux publics	6
I.3 Service d'urgence de l'hôpital	7
I.3.1 Définition.....	7
I.3.2 Fonctionnement d'un service d'urgence.....	7
I.3.3 Classification des patients au SU	8
I.3.4 Flux de patient au service d'urgence.....	9
I.3.5 Problème majeur au sein de SU : phénomène d'encombrement.....	10
I.3.6 Conséquences.....	13
I.4 Les structures des urgences dans le monde et spécifiquement en Algérie	14
I.4.1 Service d'urgence Français	14
I.4.2 Service d'urgence canadien.....	15
I.4.3 Service d'urgence Algérien	16
I.5 Étude de cas : le service d'urgence du Centre Hospitalo-Universitaire de Tlemcen	18
I.5.1 Description du CHU Tlemcen.....	18
I.5.2 Description du service d'urgence du CHU Tlemcen	19
I.6 Conclusion	20
II Chapitre 2	21
Modélisation et simulation du service des urgences de Tlemcen	21
II.1 Introduction.....	22
II.2 Collecte et analyse des données	22
II.2.1 Données issues d'entretiens avec des praticiens de l'UMC	22
II.2.2 Les données collectées sur les statistiques extrait du serveur	24
II.2.3 Observations lors du stage	26
II.3 Modélisation de flux de patient par Flowchart.....	27
II.3.1 Définition de flowchart.....	27
II.3.2 Description générale du parcours de patient au UMC du CHU Tlemcen.....	27

II.3.3	Description détaillée du parcours de patient au UMC.....	29
II.4	Modélisation du flux de patient avec arena.....	32
II.4.1	Le choix de la simulation	32
II.4.2	Le choix du logiciel Arena	33
II.4.3	Justification du temps entre deux arrivées	33
II.4.4	Modélisation du macro modèle	35
II.4.5	Modélisation du parcours de patient relevant de l'unité médicale :.....	36
II.4.6	Modélisation du parcours de patient relevant de l'unité chirurgicale.....	39
II.5	Conclusion	46
III	Chapitre 3	47
	Etude critique de l'existant et recommandations.....	47
III.1	Introduction.....	48
III.2	Goulots d'étranglement du système étudié	48
III.2.1	Résultats statistiques relative aux entités patients.....	48
III.2.2	Résultats statistiques relative aux files d'attente des patients.....	50
III.2.3	Résultats statistiques relative aux taux d'utilisation des ressources humaines et matérielles :.....	53
III.3	Amélioration par un scénario « <i>What-if</i> ».....	55
III.4	Simulation du scénario « <i>What-if</i> » et comparaison avec l'existant.....	55
III.5	Conclusion	60
	Conclusion générale	61

Liste des figures

Figure	I.1.1.Éléments constitutif d'un sys	6
Figure	I.1.2. Le parcours de	15
Figure	I.3 Schéma bloc de l'architecture des UMC de Tlemcen	20
Figure	II 4 Ressources humaines de L'UMC de Tlemcen (DRH).....	23
Figure	II 5 Proportion des motifs d'entrées	26
Figure	II 6 Flowchart globale du processus d'admission des patients dans l'UMC Tlemcen .	28
Figure	II.7 Parcours des faux patients	29
Figure	II.8 Flowchart du processus d'admission des patients dans l'unité médicale	30
Figure	II.9 Flowchart du processus d'admission des patients dans l'unité chirurgicale.....	32
Figure	II.10 Distribution proposée par input analyser	34
Figure	II.11 module create l'arrivée d'entité patient.....	34
Figure	II.12 Modèle arena générale de parcours patients	35
Figure	II.13 Sous modele arena détaillé des faux patients	36
Figure	II.14 Sous modele arena du processus d'investigation des médecins pour poser un diagnostic	37
Figure	II.15 Sous modele arena du processus reflétant tous les prises en charge dans l'unité médicale	38
Figure	II.16 Sous modele arena d'hospitalisation de courte durée (unité médicale)	39
Figure	II.17 Les pourcentages des motif d'arrivé sur aréna.....	40
Figure	II.18 Modèle arena du parcours des patients qui relève d'urgence traumatologique...	41
Figure	II.19 Le délais de mise en observation du patient	42
Figure	II 20 Modèle arena du parcours des patients relevant de la spécialité chirurgie générale	43
Figure	II 21 Modèle arena du parcours des patients relevant de spécialité neurochirurgie....	44
Figure	II 22 Modele arena du circuit des patients relevant de la spécialité ORL.....	45
Figure	II 23 Modele arena du parcours des patients relevant de l'urologie	45
Figure	III.24 Les nombres de patients qui ont quitté l'UMC après une période d'une année....	48
Figure	III.25Données statistiques relatives au entités patients	49
Figure	III.26 Données relatives aux relative aux files d'attente des patients.....	50
Figure	III 27 Données relatives aux relative aux files d'attente des patients.....	51
Figure	III.28 Temps d'attente moyen dans la file d'attente occupation de lit	52
Figure	III.29 Temps d'attentes sur les différentes ressources du plateau technique.....	53
Figure	III.30 Les goulots d'étranglements d'UMC	54
Figure	III 31 Plan sous-sol des nouvelle UMC.....	56
Figure	III.32 Plan rez-de-chaussée des nouvelle UMC	56
Figure	III.33 Le nombres de patients qui ont quitté les nouvelle UMC après une période d'une année.....	57
Figure	III.34Données statistiques relatives au entités patients	58

Liste des abréviations

UMC : Service d'Urgences Médico-Chirurgicales.

SU : Service des Urgences.

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

NHS : National Health Service

ACMTS : Agence Canadienne des Médicaments et des Technologies de la Santé.

NEDOCS : National ED Overcrowding Study.

EDWIN : ED Work Index.

READI : Real-time Analysis of Demand Indicators.

EDCS : Emergency Department Crowding Scale.

SAUV : Salle d'Accueil des Urgences Vitales.

UHCD : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée.

AVP : Accident de la voie publique.

AVC : accident vasculaire cérébral.

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente.

IOA : Infirmier(e) organisateur (trice) de l'accueil.

DRH : Direction de Ressource Humaine.

DGSS : Direction Générale des Services de Santé.

ORL : Oto-rhino-laryngologie.

URO : Urologie

ISP : Infirmier de Santé Publique.

ATS : Aide-soignant de Santé Publique.

LSP : Laborantin de Santé Publique.

T.R.I.C.O : Bureaux d'Information et de Communication.

Introduction générale

Le système de santé Algérien est un moyen pour parvenir à des objectifs sociétaux liés à la santé et au bien-être. Il se distingue par une dualité entre le secteur public dense et le secteur privé principalement dans les grandes villes. Les urgences médico-chirurgicales sont considérées comme la pierre angulaire de système de santé, offrant un service public gratuit en recevant toute personne souffrante, quel que soit son degré de gravité et sa blessure, physique ou mentale, ressentie ou réelle, allant du simple sentiment de mal-être à la grande détresse vitale, son rôle principal est de sauver des vies, et cela 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

La demande auquel le service d'urgences est confronté est impressionnante. En outre, il se heurte à une réalité incontrôlable, qui est l'explosion démographique ainsi que son vieillissement. A cela s'ajoute la crise sanitaire provoquée par la croissance rapide de la pandémie de COVID-19, qui perturbe les processus de gestion des flux de patients dans le monde. Tous ces facteurs génèrent un phénomène d'encombrement qui prolonge les temps d'attente des patients.

L'objectif principal de notre mémoire est de réduire le temps d'attente des patients aux UMC du CHU de Tlemcen. Pour ce faire, nous procédons à une modélisation à l'aide d'une représentation graphique qui reflète le comportement du système étudié, permettant de visualiser clairement son fonctionnement. Ce type de représentation est appelé Flowchart. Sur cette base, nous avons créé un modèle avec le logiciel Arena, le leader mondial des logiciels de simulation d'événements discrets. Ensuite, nous le simulons pour déterminer ces performances ainsi que ces dysfonctionnements, ou goulots d'étranglement. Enfin, nous proposons et simulons un scénario d'amélioration pour conclure notre travail.

En plus de cette introduction, et pour plus de netteté, ce document est composé de trois chapitres, auxquels s'ajoute une conclusion qui met en évidence les résultats obtenus dans ce travail.

Nous commençons, dans le premier chapitre, par une mise au point sur le contexte de notre recherche, en introduisant le système de santé, ses objectifs et sa structure. Ensuite, nous présenterons les hôpitaux publics en insistant sur leurs principaux défis, puis nous aborderons le service des urgences, son fonctionnement, son système de triage (classification des patients), et le flux de patients au sein de cet établissement. Nous mettrons en évidence le phénomène d'encombrement des services d'urgences, qui est un problème international, tout en évoquant les causes et les conséquences. Enfin, nous mentionnons la structure des services d'urgence, canadien, français, algérien, et nous présenterons notre étude de cas en décrivant le CHU de Tlemcen puis les urgences au sein de ce dernier.

Le deuxième chapitre consiste à créer un cadre pratique pour ce travail de mémoire. Nous décrivons comment nous avons procédé à la collecte des données. Nous détaillerons la capacité humaine et matérielle de notre système étudié. Nous expliquant les différentes étapes à l'aboutissement de notre Flowchart. Le parcours des faux patients ainsi que des vrais relevant indifféremment de l'unité médicale ou chirurgicale sera mis en évidence. Enfin, nous justifions notre choix d'aborder notre thématique par la simulation ainsi que par le logiciel arena, et la loi du temps entre deux arrivés et en expliquant étape par étape comment nous avons créé un modèle représentatif du fonctionnement de service d'urgences.

Le troisième chapitre ne couvrira que les résultats de simulation, qui seront discutés et interprétés. Commenant par la détection des goulots d'étranglement dans le système via une analyse des résultats statistiques relatifs aux temps, au nombre de patients dans les files d'attente et au taux d'utilisation des ressources. Notre contribution sera l'amélioration par un scénario « What-if ». Cette dernière est une solution opérationnelle inspirée d'une proposition stratégique qui est la mise en œuvre d'une nouvelle structure par l'Etat. Il s'agit d'une nouvelle structure d'urgence en cours de finalisation, nous allons donc simuler le scénario du déménagement du personnel de l'UMC actuel vers la structure nouvellement construite. A la fin, nous comparons les performances du système existant à celles du futur système.

Chapitre I

Contexte de l'étude

I.1 Introduction

L'objectif de ce chapitre est d'aider le lecteur à comprendre le contexte de notre mémoire en introduisant progressivement les concepts clés liés à notre sujet. En commençant par une vue d'ensemble, mettant la lumière sur le système de santé, mentionnant son but et sa structure, nous parlerons ensuite des hôpitaux publics, qui est une partie intégrante de ce dernier, tout en évoquant les principaux défis auxquels il devra faire face. Nous décrivons ensuite les services d'urgences : pierre angulaire de tout hôpital public, dont le principal défi est de gérer un flux important et imprévisible de patients, générant un phénomène d'encombrement principale contrainte des urgences. Enfin, nous présenterons les services d'urgence en France et au Canada et dans notre pays, puis nous aborderons notre étude de cas l'UMC du CHU de Tlemcen.

I.2 Système de santé

I.2.1 Définition

Le système de santé est un moyen pour parvenir à des objectifs sociétaux liés à la santé et au bien-être. Des définitions plus récentes, telles que la définition de l'OMS en 2000, décrit le système de santé comme l'ensemble des activités dont l'objectif primordial est de promouvoir, de rétablir ou de maintenir la santé. En 2007, l'OMS a étendu cette définition pour inclure les personnes, les institutions et les ressources, qui sont organisées selon des politiques établies, dans l'intention d'améliorer la santé de la communauté qu'elle desserve, en vue de répondre aux attentes légitimes des personnes et les protéger des coûts de la mauvaise santé.

D'autres ont décrit le système de santé en termes de relation économique entre la demande, l'offre et les organismes intermédiaires qui influencent la relation offre-demande. La demande se réfère aux individus nécessitant des soins. L'offre désigne les prestataires de services de soins de santé, les institutions qui offrent des soins de santé à travers des ressources humaines et matérielles. Les organismes intermédiaires désignent les établissements étatiques ou gouvernementaux responsables du financement, de la réglementation telles que les compagnies d'assurance privées, les caisses d'assurance publiques, les autorités sanitaires de district et les organisations de maintien de la santé (Atun & Moore, 2021).

I.2.2 Structure

Les six éléments constitutifs d'un système de santé de qualité définis par l'OMS sont : la direction et la gouvernance, le système de financement de la santé, les personnels de santé, La prestation de services de santé, les produit médicaux et la technologie, le système d'information sanitaire (Organisation, 2020).

1. La direction et la gouvernance :

La direction et la gouvernance garantissent la mise en place d'un cadre politique stratégique avec des contrôles efficaces, des alliances, des procédures transparentes, des réglementations, des incitations et une conception minutieuse du système.

2. Le système de financement de la santé :

Le système de financement de la santé qui lève des fonds suffisants pour garantir l'accès aux services essentiels et protéger les bénéficiaires contre la faillite ou l'appauvrissement qui pourrait résulter du paiement de ces services.

3. Les personnels de santé :

Les personnels de santé réactif, équitable, efficace au regard des ressources disponibles et des circonstances et disponible en nombre suffisant.

4. La prestation de services de santé :

En particulier, dans le cadre d'interventions sanitaires personnelles et non personnelles (les infrastructures), efficaces, sûres et de qualité en faveur des demandeurs de service, au moment et à l'endroit où elles en ont besoin, en minimisant le gaspillage des ressources

5. Les produits médicaux et la technologie :

Les produits médicaux et la technologie, notamment des vaccins et d'autres technologies essentielles dont la qualité, la sécurité, l'efficacité et le rapport qualité-prix sont garantis, et dont l'utilisation est financièrement rationnelle et scientifiquement fondée.

6. Le système d'information sanitaire :

Le système d'information sanitaire, garant la production, l'analyse, la diffusion et l'utilisation d'informations fiables et actualisées sur les déterminants de la santé, la performance des systèmes de santé et la situation sanitaire.

Les éléments constitutifs ne peuvent à eux seuls constituer un système de santé, c'est l'ensemble des nombreuses relations et interactions qui s'établissent entre ces derniers, et la manière dont ils vont s'influencer mutuellement transformant en un système (Organisation, 2010). Comme illustre la figure I .1.



Figure I 1 Eléments constitutif d'un système de santé (Organisation, 2010)

I.2.3 Hôpitaux publics

Les hôpitaux publics appartiennent à une entité gouvernementale et généralement ne sont pas des maximiseurs de profit ils offrent une grande variété de services de soins de santé (Bjorvatn, 2018). Le système de santé Algérien se distingue par une dualité entre un secteur public largement dense et un secteur privé installé essentiellement dans les grandes villes (Abbou & Brahamia, 2017).

I.2.3.1 Principaux défis

En Afrique de l'Ouest plus particulièrement dans certains pays à revenu faible ou intermédiaire, les politiques de gratuité des soins dans les services de santé publics ont gagné en popularité au cours de la dernière décennie. Pourtant, le manque de financement et des problèmes de gouvernance se sont souvent traduits par une non-disponibilité des soins(Mathauer, 2017).De plus, la chargeauxquelles sont confrontés les

services publics hospitaliers est également impressionnante. Ces derniers doivent assurer jour et nuit, les examens de diagnostic, la surveillance et le traitement des malades, la formation des médecins, et du personnel paramédical, ainsi qu'à des actions de médecine préventive et d'éducation à la santé. En outre ces derniers se heurtent à une réalité incontrôlable, à savoir que les dépenses de santé augmentent plus vite que la richesse nationale et dans un contexte de vieillissement de la population, aussi le développement continue des technologies médicales (Panel, 2007). Les hôpitaux du monde entier connaissent une crise sanitaire, en raison du fort développement de la pandémie de COVID-19, qui perturbe les processus de gestion des flux de patients (Larivière, 2020).

I.3 Service d'urgence de l'hôpital

I.3.1 Définition

Dans toutes les sociétés, les ressources de santé sont évaluées sur la base de la valeur ajoutée des services qu'elles fournissent. L'une des principales caractéristiques du système national de santé sont les hôpitaux publics dont le SU constitue une partie importante (Carvalho-Silva, 2018). Le SU est un système complexe où de multiples services médicaux, prestataires et personnel auxiliaire doivent travailler ensemble pour trier, diagnostiquer et traiter des problèmes médicaux allant du bénin au danger de mort (McKenna, et al., 2019). Selon la définition de l'OMS, « Les soins d'urgence sont une plateforme intégrée permettant de fournir des services de soins de santé urgents en cas de maladie ou de traumatisme aigu à toutes les étapes de la vie. Le système de soins d'urgence qui fournit ces services va des soins sur place jusqu'aux soins dispensés par le service des urgences en passant par le transport, et il assure, au besoin, l'accès rapide à des soins chirurgicaux et intensifs. De nombreuses interventions sanitaires qui ont fait leurs preuves sont fortement tributaires du temps elles sauvent des vies, mais à condition qu'elles soient réalisées à temps. En assurant le dépistage précoce des affections aiguës et l'accès rapide aux soins nécessaires, les systèmes organisés de soins d'urgence sauvent des vies et amplifient l'impact de nombreuses autres composantes du système de santé » (mondiale de la Santé, 2019).

I.3.2 Fonctionnement d'un service d'urgence

Les urgences sont considérées comme la pierre angulaire de l'institution sanitaire, qui accueille ceux qui ont pris d'eux-mêmes la décision de venir, ainsi que ceux envoyés par

les pompiers, protection civile, SAMU. L'activité se caractérise par l'irrégularité de la quantité et de la nature du travail à effectuer. Le service peut être vide de patients pendant des heures, puis soudainement encombré. La gravité des pathologies à traiter varie beaucoup, de même pour la variabilité des motifs de recours s'accompagne d'une absence de consensus sur ce qu'est une urgence. Un même cas peut être jugé urgent par un malade mais pas par les praticiens du corps médical. Il est du devoir du personnel qui accueille les malades aux urgences de catégoriser rapidement ces derniers selon des critères cliniques et d'établir une priorisation. La qualité de ce tri est cruciale pour le patient et l'organisation du service. Si la gravité est sous-estimée les patients pourraient courir un risque grave, voire mortels, et le personnel peut être accusé d'erreur professionnelle. Dans le cas inverse, si la gravité d'un cas est surestimée, le risque est de léser les autres patients qui auraient dû être prioritaires (Vassy, 2004). En dehors des extrêmes urgences qui seront pris en charge dans la salle de déchoquage, aussi appelée le SAUV pour effectuer les premiers gestes de réanimation, ainsi que des traitements adéquats. Les patients peuvent éventuellement être examinés par les médecins dans un box de consultation, ou ils seront interrogés sur leurs symptômes, leurs antécédents médicaux ce qui permet d'effectuer des diagnostics sur leurs états, ces derniers peuvent passer par d'autres examens telle qu'un scanner, des prélèvements ou d'autres. Les urgences se caractérisent par une zone d'hospitalisation de courte durée, où la durée moyenne de séjour ne doit pas excéder 48h (Daldoul, Nouaouri, Bouchriha, & Allaoui, 2018).

I.3.3 Classification des patients au SU

La classification des patients aux urgences a été expérimentée en 1980 en créant des postes de soignants chargés strictement de l'accueil et de tri au niveau de la réception des patients. C'est un processus qui s'est vu institutionnalisé, source de création de protocoles et de procédures gérant le flux par ordre de priorités d'urgence et non pas par ordre d'arrivée du patient répondant à des critères bien codifiés en hiérarchisant l'urgence médicale bien définie (Wolff, 2018).

En médecine d'urgence, il existe trois flux de base de patients en fonction de leur état (Jensen, K., & Crane, J. 2014): Faible gravité, Gravité moyenne, Gravité élevée. Tanabe, P et al. (2005) ont introduit un système basé sur l'indice de gravité des urgences, qui fournit cinq niveaux pour trier les patients. Cela permettra d'affiner les flux de patients.

Les trois flux de base peuvent être divisés davantage, par exemple, le flux à gravité élevée peut être subdivisé en sous-flux de crise cardiaque aiguë, d'accident vasculaire cérébral aigu, de blessure traumatique aiguë et d'infection aiguë mettant en danger la vie du patient et compromettant l'organe terminal. Chacun de ces flux aurait un processus bien défini avec des étapes distinctes. Le tableau **1** définit les niveaux de tri et délai de prise en charge médicale

Tableau 1 Définition des niveaux de tri et délai de prise en charge médicale (Wolff, 2018)

<p>Niveau I : Pronostic vital en jeu</p> <ul style="list-style-type: none"> • La situation clinique menace la vie et demande une intervention médicale immédiate.
<p>Niveau II : Détérioration imminente des fonctions vitales, ou douleur sévère</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'état de santé du patient est assez grave ou se détériore si rapidement qu'il y a un risque potentiel à la survie, ou de défaillance organique, s'il n'est pas traité dans les dix minutes qui suivent l'arrivée. • Le délai de mise en place du traitement est en corrélation avec l'évolution de l'état clinique du patient. • Le délai de prise en charge doit être inférieur à 10 minutes.
<p>Niveau III : Défaillance latente ou situation urgente</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'état de santé du patient risque de se dégrader et d'entraîner une défaillance organique ou d'un membre si le délai de prise en charge dépasse 30 minutes.
<p>Niveau IV : Problème sérieux sans risque de décompensation vitale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le patient présente un état aigu mais stable. • Le délai de prise en charge doit être de 60 minutes.
<p>Niveau V : Motif de recours moins urgent correspondant à une simple consultation sans acte technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'évolution de l'état du patient n'est pas déterminée par le facteur temps. • Le délai de prise en charge peut excéder 2 heures.

I.3.4 Flux de patient au service d'urgence

Le flux de patient est un facteur critique dans l'environnement d'un service d'urgence, car il affecte directement la santé et la satisfaction des patients (Al Owad et al. 2022). Il peut être décrit comme le mouvement progressif des patients à travers les processus de soins depuis leur arrivée jusqu'à ce qu'ils quittent physiquement les urgences. (Jensen, K., & Crane, J. 2014) définit ce dernier comme des patients qui se déplacent à travers le service au fur et à mesure qu'ils sont évalués, traités et libérés ou admis à l'hôpital. Selon ces définitions on constate que trois étapes définissent le processus d'une visite d'un patient aux urgences, l'entrée, le passage et la sortie, et Le flux représente l'efficacité avec

laquelle un patient traverse ses étapes. Le diagramme ci-dessous montre un aperçu du flux du patient au sein des urgences.

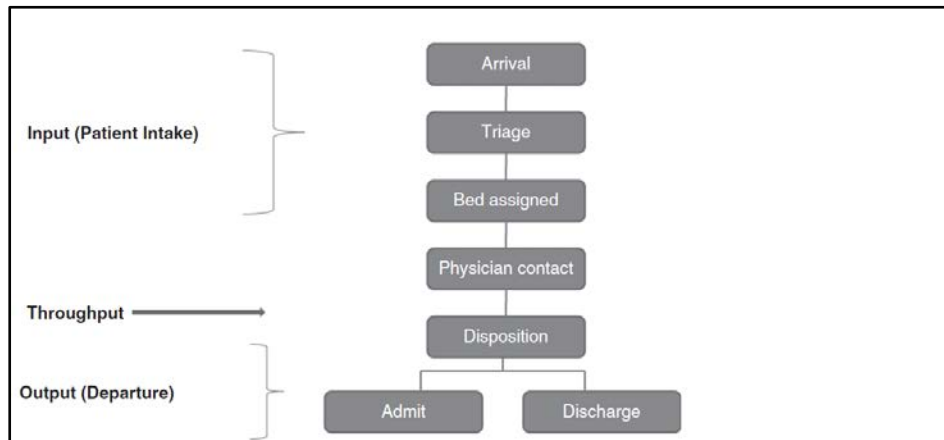


Figure Flux de patient au sein des urgences (Jensen, K., & Crane, J. 2014)

Plusieurs recherches ont prouvé que des imprévus ou des changements inattendus dans le flux des patients peuvent entraîner de longs retards. D'un autre côté, les améliorations et l'optimisation de la gestion de ce flux peuvent aussi conduire à une réduction spectaculaire du temps que les patients passent aux urgences (Sariyer et al., 2020 ; Kim et al., 2019 ; Jensen, K., & Crane, J. 2014). Rendre le déplacement de ces patients plus efficace peut donc rapporter de gros bénéfices en améliorant leur satisfaction et la qualité de leurs soins ainsi que la satisfaction du personnel de service d'urgence (Al Owad et al. 2022). Le flux de patients est influencé par plusieurs facteurs notamment l'augmentation du nombre de patients hospitalisés dans les urgences et les facteurs organisationnels (Sariyer et al., 2020). Par conséquent, l'amélioration de la rapidité d'exécution des services d'urgence est directement reliée au processus opérationnels et organisationnels.

I.3.5 Problème majeur au sein de SU : phénomène d'encombrement

L'encombrement est un déséquilibre entre la demande et la capacité de fournir des soins dans les urgences (Al Owad et al., 2022), c'est un phénomène international qui, s'il n'est pas géré correctement, peut avoir un impact négatif sur la qualité des soins fournis, sur les résultats cliniques et ainsi que la satisfaction des patients (Carvalho-Silva, 2018). Selon NHS britannique l'amélioration du flux de patients contre le phénomène d'encombrement dans les hôpitaux constitue un défi contemporain (Johnson et al., 2020). L'encombrement se caractérise par le fait que les patients attendent pendant des heures avant d'être vus par un médecin. Plusieurs tentatives ont été faites pour définir l'encombrement des services d'urgence (Anantharaman et al., 2015). La plupart de ces

définitions prennent en considération deux indicateurs principaux : la longueur des processus de gestion des urgences qui couvre les ressources et la capacité de fournir les services d'urgence, et la présence de patients aux service urgences en attente d'hospitalisation. Trois situations résultent de ces facteurs qui peuvent définir l'encombrement au service d'urgence :

- Première situation dans laquelle les patients nécessitant des soins hospitaliers et ne peuvent pas avoir accès à des lits d'hôpitaux dans un délai raisonnable (Forero R, Moshin M, et al. 2004).
- Deuxième situation où la demande de services d'urgence dépasse la capacité de fournir des soins dans un délai raisonnable (Canadian Association of Emergency Physicians).
- Troisième situation dans laquelle le besoin identifié de services d'urgence dépasse les ressources disponibles des urgences (American College of Emergency Physicians, 2002).

Il n'existe pas de normes internationales communes afin de mesurer l'encombrement aux urgences (Richardson SK, et al. 2005). L'ACMTS a regroupé une liste de dix éléments de données populaires auprès des responsables de services d'urgence qui documentent l'encombrement de leur service (Ospina MB, et al. 2006). Le tableau ci-dessous présente ces dix éléments classés par ordre décroissant de popularité.

Tableau I.2 Les dix indicateurs de l'ACMTS pour mesurer l'encombrement (Ospina MB, et al. 2006)

Les données	Description
Pourcentage des urgences occupées par des patients hospitalisés	Pourcentage de patients admis aux urgences, mais pas encore transférés dans une salle en raison du manque de lits.
Total des patients aux urgences	Nombre de patients dans les urgences, y compris sur des civières, sur des chaises, dans les couloirs et dans la salle d'attente.
Occupation globale des lits	Proportion de lits de soins aigus occupés par des patients (indiquée par jour)
Durée totale du séjour aux urgences	De la première évaluation de triage à la sortie du service (à l'étage des admissions ou à la sortie).
Pourcentage de temps pendant lequel les urgences ont atteint ou dépassé leur capacité nominale	Pourcentage de temps pendant lequel les urgences ont atteint ou dépassé leur capacité nominale
Délai entre la demande de lit et l'attribution du lit	Délai entre la décision d'admission et l'attribution du lit (patients admis uniquement)
Délai entre le triage et le médecin d'urgence	Temps entre l'attribution de la catégorie de triage et l'examen par le médecin d'urgence
Satisfaction des médecins d'urgence	Évaluation de la satisfaction des médecins d'urgence travaillant aux urgences et de leur perception de l'impact du surpeuplement des urgences sur les soins fournis
Temps entre le moment où le lit est prêt et le transfert dans le service.	Temps pris entre l'affectation au lit et la sortie du service (admis Uniquement)

Nombre de lits de soins aigus avec personnel	Lits actifs dotés de personnel et "ouverts" dans l'hôpital (ne concerne pas la capacité d'expansion)
--	--

En plus de l'effort de l'ACMTS de regrouper ces données, il y a d'autres institutions à travers le monde qui ont mis en place d'autres indicateurs afin de quantifier l'encombrement des urgences (Anantharaman et al., 2015). Deux systèmes de quantification qui utilisent les perceptions des fournisseurs de services d'urgence en tant que variables de résultat sont l'échelle NEDOCS et le modèle EDWIN (Jones SS, et al. 2006). En addition, deux autres indices connus sont le READI et EDCS (Richardson SK, et al. 2005). À part les indices et systèmes de quantification, de nombreuses urgences utilisent des indicateurs de temps (généralement quatre heures au Royaume-Uni et huit heures en Australie). D'autres, comme celles des États-Unis, du Canada et de Singapour, utilisent le concept de délai raisonnable.

Tous les outils énumérés constituent des coups de pouce pour les efforts de normalisation de la collecte de données et contre le phénomène de l'encombrement des urgences. Ils servent à optimiser l'allocation de ressources et d'intervenir pour atténuer l'un des problèmes les plus pressants auxquels sont confrontées les urgences dans le monde.

I.3.5.1 Les principales causes de l'encombrement

L'encombrement aux urgences peut être dû à trois raisons principalement relié à la demande, autrement dit les patients, le manque d'accès facile aux soins primaires, une population de patients à haute degré de gravité dans la communauté, et l'utilisation des urgences par des patients non urgents. Dans les collectivités où l'accès aux soins primaires est inadéquatement limité, les urgences servent un raccourci qui permet l'accès aux services de système de santé, ceci augmente le risque d'encombrement des services d'urgence (United States Government Accountability Office, 2009). De même pour les zones comptant un grand nombre de personnes âgées ou des zones industrielles où la probabilité d'accidents du travail est plus élevée (Anantharaman et al., 2015). En outre, la plupart des pays ont une législation qui oblige les services d'urgence à prendre en charge tous les cas, quelle que soit la capacité de paiement ou la gravité du cas d'urgence. Dans certains pays, où les services d'urgence sont gratuits, les gens ont tendance à se présenter avec des plaintes non urgentes pour éviter le désagrément de se rendre dans les cliniques de soins primaires, ceci participe à augmenté la charge de travail aux triages et donc l'encombrement des services d'urgence (Anantharaman et al., 2015).

L'encombrement est plus relié à l'efficacité de flux de patient et la capacité des ressources humaines et matérielles des services d'urgence autrement dit l'offre, le manque de ressources telles que la pénurie de personnel médical et infirmier pour gérer l'afflux de patients est un grand contributeur à l'encombrement (Jayaprakash N, et al. 2009). Le manque d'espace jumelé avec des processus inefficaces fait que l'espace disponible est rapidement et fréquemment submergé par les patients (Anantharaman et al., 2015). La complexité de la gravité et l'âge des patients présents aux urgences est aussi un facteur contribuant à l'encombrement.

L'encombrement est dû aussi à une combinaison de l'offre et la demande. Les observations de Anantharaman et al. (2015) ont résumé différents exemples de cause des encombrements a cette étape :

- Manque de lits d'hospitalisation pour les patients admis aux urgences.
- Le manque d'installations communautaires de convalescence, avec la difficulté de libérer des lits dans les hôpitaux de soins aigus.
- Variations saisonnières de la visite des patients aux urgences.

I.3.6 Conséquences

Le phénomène d'encombrement a plusieurs conséquences pour les patients, l'hôpital et le personnel hospitalier. Les patients peuvent partir sans être vus, ce qui entraîne des retards dans la consultation et les soins. Leurs symptômes peuvent entraîner des diagnostics plus graves que ce que la présentation initiale laisse supposer. De plus, le séjour prolongé des patients gravement malades entraîne une détérioration de leur état de santé. Cela est particulièrement vrai pour les patients nécessitant des soins intensifs. Et aussi, les délais d'attente plus longs jusqu'à la première consultation avec le médecin des urgences entraînent des retards excessifs et des traitements inappropriés. (Cowan RM, et al. 2005). Le blocage de l'accès contribue de manière significative à l'augmentation de la mortalité des patients hospitalisés, en particulier à 10 jours (Richardson DB., 2006). En outre, les études antérieures ont démontré que l'encombrement entraîne une augmentation des erreurs médicales et cela a aussi des conséquences médico-légales pour l'hôpital (Cowan RM, et al.(2005); Weissman JS, et al. (2007)).

Pour le personnel hospitalier, l'encombrement a causé une augmentation de stress et une friction entre les départements et les disciplines. Les urgences qui connaissent un encombrement régulier sont susceptibles de compter des infirmières épuisées, fatiguées. (Kilcoyne M, et al 2008). La pression exercée pour obtenir un plan d'évacuation, associée

à un manque de lits pour les patients hospitalisés, conduit souvent à des confrontations entre les médecins des urgences et leurs collègues des services d'hospitalisation. (Rondeau KV, et al. 2005).

I.4 Les structures des urgences dans le monde et spécifiquement en Algérie

I.4.1 Service d'urgence Français

Comme la plupart des services d'urgence à travers le monde, le parcours des patients au sein des SU français est composé de trois parties : le triage et la sectorisation, la prise en charge médicale, la décision médicale. Le processus du triage et la sectorisation débute dès le premier contact à l'accueil. Ce processus est assuré par l'IAO est a pour but de hiérarchiser les prises en charge des patients en fonction de leur gravité. Afin d'effectuer le triage le personnel utilise plusieurs échelles, mais ses échelles ne sont pas toutes d'origine française.

Après le triage, plusieurs types de prise en charge sont possibles au même moment dans un service d'urgence. L'orientation du patient peut donc se faire vers un médecin ou vers un secteur en particulier. La prise en charge du patient par le médecin urgentiste est réalisée en fonction du niveau de triage qui préconise un temps de premier contact médical. Après ce premier contact, un dossier patient informatisé est créé. Après le contact médical et l'examen clinique, la prise en charge se poursuit, si besoin, par la prescription du traitement et des examens complémentaires. À l'issue de cette prise en charge, une décision médicale est prise. Mais avant qu'elle ne soit effective, le patient aura passé un certain temps en SU. Cette durée de séjour en SU, variable selon la surcharge de la structure, peut être associée à la survenue d'événements indésirables et à une morbi-mortalité. La décision médicale, prise par le médecin urgentiste, consiste à faire sortir le patient de la SU, à domicile ou en hospitalisation.

En France, les préoccupations concernant le système de soins d'urgence sont axées sur la charge de travail croissante des services d'urgence hospitaliers, notamment en raison du vieillissement de la population et du nombre croissant de visites de patients qui pourraient être traités plus efficacement dans d'autres contextes. Le nombre de médecins volontaires pour être de garde dans le système de continuité des soins a diminué, fragilisant ainsi la couverture et transférant une part croissante de la charge aux services d'urgence hospitaliers(Claret, 2016).

I.4.2 Service d'urgence canadien

Le parcours du patient au service d'urgence Canadien est similaire aux services d'urgence Français. Soit composé de trois parties principales : le triage et la sectorisation la prise en charge médicale, la décision médicale.

Toutefois, dans le parcours du patient au service d'urgence Canadien on remarque l'ajout d'une étape secondaire après le tri par rapport au système français, soit l'évaluation approfondie par l'infirmière avant de voir le médecin d'urgence. On constate aussi que l'étendue des tâches d'infirmière est plus large au Canada qui sont parfois chargés à diagnostiquer et administrer des services additionnels afin de traiter les patients. La figure ci-dessous donne une idée générale sur le parcours du patient dans un service d'urgence Canadien (Jones, J., et al., 2020).

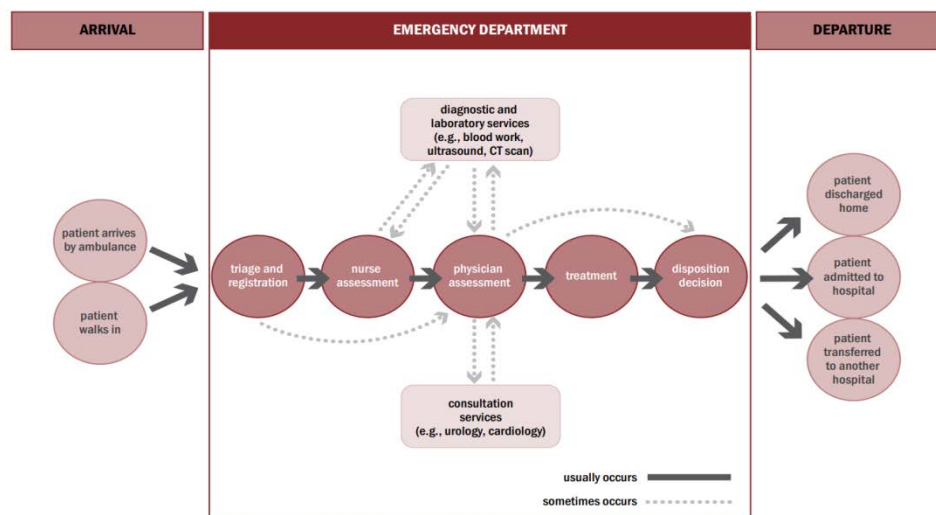


Figure 1 Le parcours des patients au sein des urgences canadien (Jones, J., et al., 2020)

Les préoccupations relatives à l'encombrement des urgences et aux longs délais d'attente ont persisté au cours des dernières décennies, selon Statistique Canada et les différents rapports faits par les autorités de différentes provinces. Toute porte à croire que le délai entre le triage et le traitement, ainsi que le temps passé aux urgences, ont augmenté au fil du temps. Environ 10% seulement des patients des urgences sont admis dans un service d'hospitalisation. Le temps passé aux urgences parmi les patients admis à l'hôpital a augmenté au fil du temps : 90 % des visites aux urgences ont été effectuées dans un délai de 35,5 heures en 2018-2019, comparativement à 30,5 heures en 2014-2015 (ICIS, 2019). Les temps d'attente au Canada semblent également être plus longs que dans

d'autres pays. Près de 30 % des patients du Canada attendent plus de quatre heures pour voir un médecin aux urgences. Bien sûr, les périodes d'attente dépendent de la gravité de l'urgence, mais elles diffèrent également d'une province à l'autre (Marchildon, G. P., et al. 2020).

Au Canada chaque service d'urgence a son propre éventail de causes qui prolongent les temps d'attente moyens ça peut être lié à une technologie obsolète, au volume de patients et aux soins dont ils ont besoin dans une région donnée. Mais l'un des principaux problèmes est le fait que le Canada souffre d'une importante pénurie de professionnels de la santé, avec un taux de 2,7 médecins pour 1 000 habitants, un chiffre qui classe le Canada au 29^e rang sur 33 pays développés (BestInHelath, 2022). De plus, l'engorgement des hôpitaux Canadien est aussi lié à la présence des cas non-urgents au service d'urgence. Selon BestInHelath (2022), plus de la moitié (57%) des Canadiens malades ne peuvent pas obtenir de rendez-vous le jour même où le lendemain chez leur médecin, et de plus en plus de personnes se rendent aux urgences pour des problèmes non urgents. En fait, 41,1 % des patients des urgences estiment que ce qui les a amenés ici aurait pu être traité par un médecin de famille s'ils en avaient un.

I.4.3 Service d'urgence Algérien

En Algérie, l'annexe deux intitulés « schéma de la prise de charge hiérarchique des urgences médico-chirurgicales » du Circulaire n° 406/MSP du 20 juin 1988 stipule l'organisation des services d'urgence. Le fonctionnement des urgences médico-chirurgicales repose sur une prise en charge hiérarchisée des urgences, cette hiérarchie repose sur deux niveaux dont les caractéristiques dépendent de la gravité de l'urgence et les ressources utilisées.

Le premier niveau, ce sont les polycliniques, centre de santé, les cabinets privés pour la prise en charge des urgences ambulatoires ou mineures. Tandis que le deuxième niveau, urgences hospitalières, est destiné pour toutes les cas qui ne peuvent pas être traités en ambulatoire. Les soins de niveau deux sont assurés exclusivement par les hôpitaux et les services des urgences hospitalières.

Dans la même annexe on retrouve l'organisation et le fonctionnement des deux niveaux des services d'urgence. Les deux niveaux assurent le fonctionnement 24 heures sur 24 afin de répondre au besoin des patients mais ils diffèrent dans leur structure et gestion.

L'organisation de service d'urgence hospitalier comprend trois parties distinctes qui se complètent, ils sont principalement l'accueil, l'hospitalisation et le plateau technique. Les exigences pour l'accueil sont principalement axées sur la facilité de l'accessibilité pour le patient. Le décret stipule que l'accès doit être facile et bien indiqué. L'accueil est défini comme le point d'arrivée du patient et/ou il subit le premier examen médical et les premiers soins dans l'éventualité des gestes de déchoquage.

Afin de mieux organiser les ressources humaines et matérielles, la réglementation algérienne recommande le regroupement de l'accueil des urgences en un seul point qui se constitue:

- D'un local pour l'enregistrement des patients.
- D'une salle d'attente spacieuse.
- De cabinets de consultation.
- D'une salle de petite chirurgie.
- D'une salle de déchoquage.

Selon le décret ministériel, quatre scénarios principaux de parcours du patient aux sein de service d'urgence algérien sont possibles :

Soit le patient n'est pas déclaré urgent, alors il sera orienté vers une consultation ultérieure. Soit le diagnostic est établi, le malade urgent relève exclusivement d'une spécialité, et il sera éventuellement pris en charge par cette dernière. Dans le cas inverse ou le diagnostic est difficile à établir, une mise en observation aura lieu qui doit être de courte durée, permettant d'assurer une certaine continuité des soins pour les patients qui continueront à se présenter au niveau des urgences. Une fois le constat et le diagnostic établis, le malade peut être soigné sur place ou évacué vers la discipline dont il relève ou à son domicile. Les extrêmes urgences doivent être directement dirigées vers la salle de déchoquage, l'unité de soins intensifs ou le bloc opératoire.

Pour la partie hospitalisation, le décret indique différentes exigences qui couvrent principalement le nombre de lits minimum et la durée d'hospitalisation. L'unité d'hospitalisation de courte durée doit disposer de quatre à dix lits d'observation selon l'importance de l'unité. De plus, chaque service d'hospitalisation de l'hôpital doit réserver en permanence deux à quatre lits adressés par l'unité d'urgence. En matière de la durée d'hospitalisation, elle ne doit pas excéder 24 à 48 h selon le cas et la gravité, si ce délai-là est dépassé, le médecin responsable du service doit prononcer l'administration du patient

dans ce service d'hospitalisation qui convient le mieux à la poursuite du traitement cette décision est exécutoire sans délai.

Finalement, pour la partie plateau technique, les services d'urgence doivent être dotés de laboratoires, un service de radiologie, bloc opératoire, banque de sang, et une réserve en médicaments et de consommables fonctionnel et en mesure de répondre pendant toute la période de garde. Dans le cas contraire, en cas d'un manque de laboratoire sur place, le service d'urgences doit s'assurer d'être proche d'un laboratoire avec des liaisons qui doivent être rapides tant pour l'acheminement des prélèvements que pour le retour des résultats et de même s'applique pour les trois autres services.

La mission de urgences hospitalières est centrée principalement sur :

- L'accueil, exploration et la distribution des premiers soins aux malades debout ou couchés en tout temps.
- L'hospitalisation de tous les malades présentant un état pathologique grave.
- La détermination du service spécialisé approprié au traitement du patient et de l'orienter vers ce service.

Étant donné la nature des urgences prises en charge par les urgences hospitalières, l'unité urgences hospitalières a besoin de plus de moyens humains comparativement aux unités des urgences ambulatoires (OULD-KADA, 2010).

I.5 Étude de cas : le service d'urgence du Centre Hospitalo-Universitaire de Tlemcen

I.5.1 Description du CHU Tlemcen

L'hôpital civil de Tlemcen a vu le jour en 1954, a été reconnu tant que centre hospitalo-universitaire par décret numéro 86- 306 en date du 16. 12. 1986 ayant une superficie de 13 hectares environ, dont quatre hectares de zones bâties parmi lesquels contraste quelques structures édifiées après 1962. Actuellement, il est reconnu comme pôle universitaire assurent la formation médicale et paramédicale et la recherche, avec amélioration continue des soins médicaux et chirurgicaux conféré à la population de Tlemcen et environs. Il prend le nom du docteur TIDJANI DAMERDJI, médecin, patriote de la 1ère heure, martyr de la révolution algérienne, tombé au champ d'honneur le 17 avril 1957. Le Centre Hospitalo-universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen est d'architecture pavillonnaire.

I.5.2 Description du service d'urgence du CHU Tlemcen

La fonction essentielle des urgences médico-chirurgicales et la prise en charge de tout patient dont l'état de santé suscite un soin d'urgence qu'il soit médical ou chirurgical où médico chirurgicale peu n'importe quelle heure de la journée 24h sur 24 l'accueil étant permanent et continue.

L'UMC est une unité indépendante mais non loin des services d'hospitalisation de spécialités (il existe 25 services de spécialité au niveau du CHU de Tlemcen), elle est très bien signalisée. L'accès à ce service est double, soit par escaliers pour les gens marchands, ou en rampe réservée aux fauteuils roulants et brancards. Une fois entrée dans les UMC, on retrouve un hall de réception, au quelle il y a la droite un box de consultation médicale, à côté de lui se trouve la salle de soin, et en face une salle à double rôle soins et au même temps rattachée à UHCD. Quand on franchit la porte noire du hall la réception on retrouve en face une grande salle qui est l'UHCD, et à gauche le S.A.U.V ou le déchoquage c'est une unité de réanimation. Le plateau technique est d'proximité des deux unités médicale et chirurgicale, il est composé d'un laboratoire d'analyse médicale, scanner et radio.

L'unité chirurgicale se constitue essentiellement de trois box de consultation spécialisé avec une salle d'observation de courte durée, ainsi que trois salles opératoires regroupées dans un bloc et éventuellement une salle de réveil. la figure I.3 illustre ce qu'on a dit.

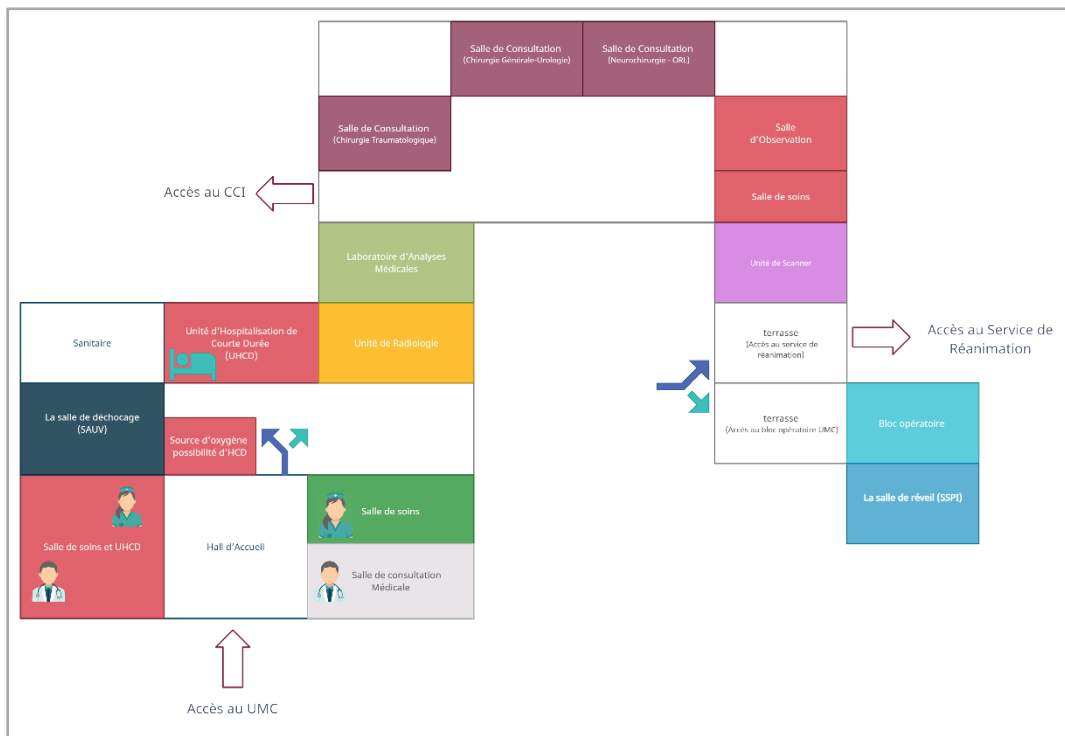


Figure I.3 Schéma bloc de l'architecture des UMC de Tlemcen

I.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons introduit plusieurs concepts pertinents à notre sujet de recherche, en commençant par le système de santé, puis en faisant référence aux hôpitaux publics et aux services des urgences. Nous avons vu le phénomène d'encombrement principale inconvénient d'urgences car il est lié directement à notre problématique qui est l'amélioration de temps d'attente des patients au sein de service d'urgence du CHU de Tlemcen. Ainsi, en concluant ces concepts, nous avons construit une compréhension théorique qui nous aidera à affiner la construction du plan de travail que nous mettrons en pratique.

Chapitre 2

Modélisation et simulation du service des urgences de Tlemcen

II.1 Introduction

On sait que tout système peut être modéliser à partir de sa dynamique, son comportement, cependant la chaîne de valeur ainsi que la prestation de service au sein des urgences de Tlemcen avèrent être complexe plurifactorielle, avec une multitude d'aléa générant ainsi un nombre important de circuit indéterministe, ceci nous a imposé d'effectuer des investigations contextuelle sur terrain, afin de récolter le maximum d'observation et de données sur le système, pour réaliser une modélisation du parcours de patient initialement par un Flowchart, ensuite ça sera notre repère pour la modélisation sur le logiciel Arena.

II.2 Collecte et analyse des données

La collecte de données est nécessaire à l'estimation des paramètres d'entrée du modèle. Cette étude repose principalement sur des données recueillies à partir d'entretiens avec les praticiens de l'UMC personnel médical et administratif, les données extraient du serveur, complétées par des analyses et des observations contextuelles, il s'agit donc d'une étude rétrospective prospective.

II.2.1 Données issues d'entretiens avec des praticiens de l'UMC

Des entretiens verbaux ont été menés auprès des praticiens du corps médical, en commençant par les médecins généralistes, ensuite les médecins spécialistes (maîtres-assistants et résidents), ainsi que l'équipe paramédicale (ISP, ATS, AMAR), et personnel qui mettent à disposition le plateau technique (LSP, biologiste, manipulateurs) et également des employés administratifs (secrétaire générale, coordinateur). Suite à ces investigations, la capacité humaine et matérielle du système peut être déterminée.

II.2.1.1 Capacité humaine

Selon les statistiques communiquées par la DRH le 29 mars 2022. Le nombre total d'employés de l'UMC est de 199, dont 54,3 % sont des femmes. Composé essentiellement d'un corps médical qui compte 26 médecins généralistes (22 titulaires et 4 contractuels) et un chirurgien spécialiste pour un total de 27 médecins. L'équipe paramédicale comprend 42 aides-soignants principaux de santé publique, 40 infirmiers spécialisés de santé publique, un total de 82 infirmiers et deux auxiliaires médicaux en anesthésie réanimation de santé publique. Il y a également cinq psychologues cliniciens de santé publique, dont l'un est principal. Les praticiens assurant le laboratoire d'analyses

médicales sont 13 Laborantin de santé publique, dont 4 sont attachés, également un biologiste du 2^{ème} degré de santé publique. La pharmacie de l'UMC est principalement gérée par trois pharmaciens généralistes et quatre préparateurs en pharmacie de santé publique. D'autres salariés sont illustrés dans la figure II 4.

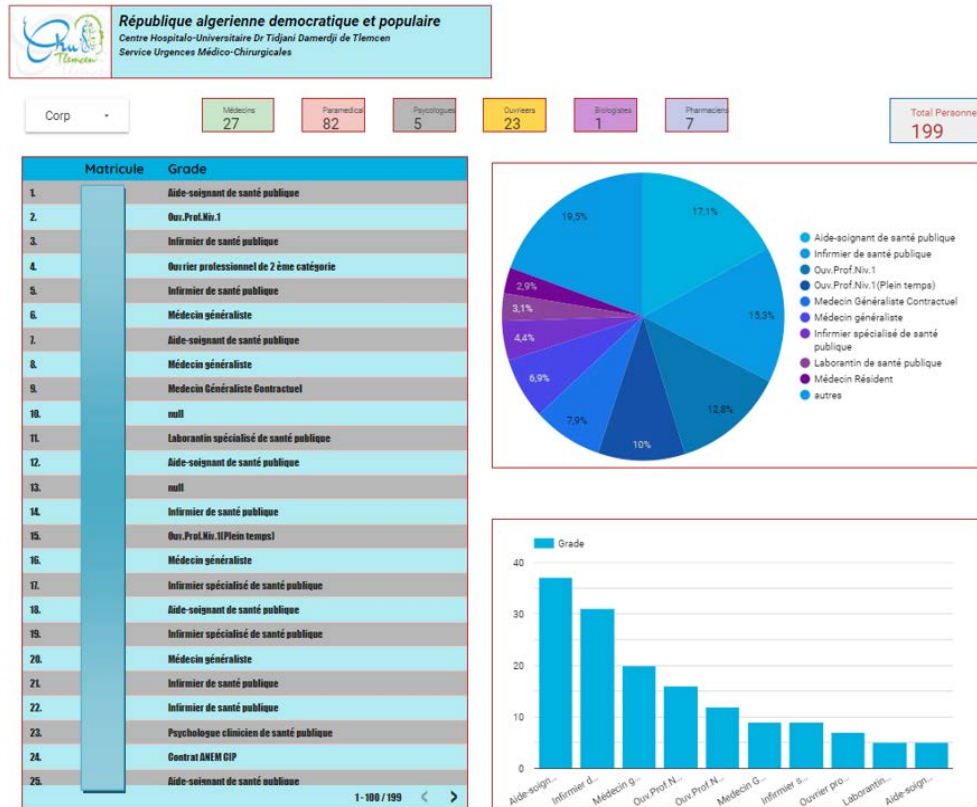


Figure II 4Ressources humaines de L'UMC de Tlemcen (DRH)

II.2.1.2 Capacité matérielle

Le service d'urgence se compose essentiellement de deux unités, l'une médicale et l'autre chirurgicale. L'unité médicale dispose de quatre lits en salle de déchoquage, et de neuf lits pour une salle à double rôle d'hospitalisation de courte durée et de soins. Une grande salle d'observation de courte durée qui contient 14 lits. Un couloir au quelle on peut disposer trois lits, est utilisé quand tous les lits sont occupés car ce dernier a une source murale d'oxygène d'où une hospitalisation dans ce dernier est possible. Le tableau II.3 illustre mentionné

II.3 illustre c

Tableau II 3 Capacité en termes de lits d'hospitalisation (unité médicale)

Unité médicale	Capacité
Salle de déchoquage	4 lits
UHCD	14 lits
Salle de soins et UHCD	9 lits
Couloire	3 lits

L'unité chirurgicale est dotée d'un bloc opératoire contenant 3 salle opératoires (une salle d'URO), et 8 lits dans la salle de réveil, aussi 6 lits dans la salle d'observation de courte durée. Comme illustre le tableau II 4.

Tableau II 4 Capacité en termes de lits d'hospitalisation et salle opératoire (unité chirurgicale)

Unité chirurgicale	Capacité
Bloc opératoire	3 salles
Salle de réveil	8 lits
Salle d'observation (courte durée)	6 lits

L'appareillage dans le plateau technique est le suivant dans l'unité de scanner en retrouve un seul scanner, idem pour l'unité de radiologie un seul radio, dans le laboratoire d'analyse médicale il y a une centrifugeuse, un automate FNS, deux automates de biochimie, un semi automate.

II.2.2 Les données collectées sur les statistiques extrait du serveur

Le responsable de service T.R.I.C.O nous a fourni des données extrait du serveur de bureau des entrées dont le nombre de ligne reçu est de 237398. Le nombre d'attribue (colonne) est de 5 et la description de chaque attribut est comme suit :

1. Date d'entrée.
2. Mode d'entré.
3. Date de sortie médicale.
4. Date de sortie administrative.
5. Mode de sortie.

Comme première étape, nous avons décrypté des colonnes contenant des données qualitatives, avec des entrées comportant des chiffres et des lettres. Ces derniers étaient dans deux colonnes, plus précisément le mode d'entrée et le mode de sortie. Les modes de sortis ont été

décryptés à l'aide du logiciel patientsur place, et les modes d'entrées ont été décryptés à l'aide d'un employé affecté au bureau des entrées avec 36 ans d'expérience qui utilise le système quotidiennement. Les tableaux ci-dessous contiennent diverses descriptions du mode d'entrée et du mode de sortie.

Pour les entrées :

Tableau I.5 Modes d'entrées codifié (serveur UMC)

Les modes d'entrées	Description	Description détaillée
E	Évacuation	Le patient vient dans un autre centre hospitalier
P	Hôpital de jour	Hospitalisation de courte durée
Null	Inconnu	Le mode d'entrée du patient est inconnu
1	Admission normal	Le patient a été admis à l'UMC (Admission normal)

Pour les sorties :

Tableau I.6 Modes de sorties (serveur UMC)

Les modes de sortie	Description	Description détaillée
0	Sortie normale	Le patient a guéri ou sa situation est stable et peut sortir de l'hôpital
1	Décès	Le patient est décédé
2	Evacuation	Le patient a été transféré dans un autre service ou un autre hôpital
3	Evasion	Le patient c'est évader de l'hôpital sans avis médicale
4	Contre avis	Le patient sort de l'hôpital contre l'avis médical du médecin et ne suit pas l'avis médical du médecin
5	Transfert étranger	Patient international qui va être transféré à son pays d'origine

À l'aide de Power Query appelé Get & Transform on a remplacé les chiffres et les lettres avec des entrées qualitatives. En addition, on a unifié la structure des données en changeant le type de ces derniers dans les colonnes comportant les dates (le format). Ces manipulations vont nous permettre de nettoyer les données afin de faciliter nos analyses. Après qu'on a nettoyé nos data on les retrouver avec 117503 données du 1 avril 2018 au 13 mars 2022. La date de séjour a été calculé en faisant la soustraction entre la date de sortie médicale et la date d'entrée. Le nombre total de patient dans une journée a été déterminée grâce aux filtres.

Sur un échantillon de 117 503 patients enregistrés entre le 1er avril 2018 et le 13 mars 2022, nous avons eu 114 905 patients entrant dans le système pour cause d'évacuation d'un autre établissement sanitaire, contre seulement 2 191 patients entrant dans le système en raison d'hospitalisation du jour. En outre, 407 patients ont été inscrits en raison d'entrée inconnue.

Cela met en évidence un taux d'évacuation remarquable de 97,79 % et un faible taux d'hospitalisation du jour de 1,86 %. Comme illustre la figure II 5.

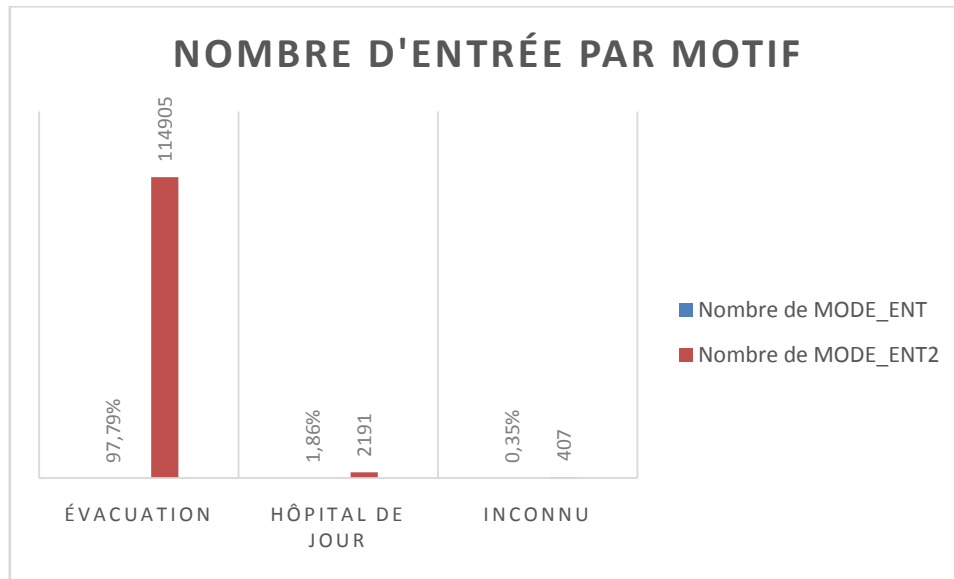


Figure II 5 Proportion des motifs d'entrées

II.2.3 Observations lors du stage

Dans l'ingénierie industrielle, nous sommes souvent amenés à étudier le processus de production de biens, donc une étude de la chaîne de valeur de prestation de services compléterait mon parcours d'apprentissage. En outre, la modélisation de flux des patients afin de réduire le temps d'attente, ce qui affectera la qualité des soins dans ce dernier constitue une préoccupation importante. Par conséquent, l'acheminement des patients à l'urgence est le point central de ma recherche. Pour cette raison, j'ai effectué mon stage de fin d'études au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Tlemcen, plus précisément en Service informatique (T.R.I.C.O) et service d'Urgences Médico-Chirurgicales (UMC).

Le stage, qui s'est déroulé du 14 février au 13 mai, m'a permis de maîtriser mon sujet en premier lieu, de me familiariser avec le domaine médical ainsi que sa terminologie, d'observer au plus près le parcours du patient, le fonctionnement du système, les phénomènes qui engendrent des dysfonctionnements des urgences.

Mes observations lors de mon séjour ont été que, tout d'abord, la structure de l'UMC et sa petite taille ne semblaient pas s'adapter au taux d'arrivée des patients, sa conception étant source d'encombrement ne répondait pas aux exigences et normes aussi bien algériennes qu'internationales.

Aux urgences, les patients s'attendent à une prise en charge par ordre d'arrivée (FIFO). Cependant, les médecins priorisent les patients les plus graves ce qui cause des conflits entre les travailleurs de l'UMC et les bénéficiaires de soins.

L'absence d'infirmier d'accueil et d'orientation et d'échelle de tri, exerce une forte pression sur les médecins généralistes, qui doivent gérer à la fois les fonctions d'accueil et de consultation.

Le goulot d'étranglement du service UMC se trouve dans l'unité médicale plus précisément dans la salle d'hospitalisation de courte durée. En effet, le transfert des patients vers leurs services d'hospitalisation respective est difficile en raison de l'indisponibilité de lits et l'absence d'unité de réanimation dans ces derniers.

II.3 Modélisation de flux de patient par Flowchart

II.3.1 Définition de flowchart

Afin de résoudre un problème donné on utilise un algorithme qui est un ensemble d'étapes qui génère une séquence finie d'opérations de calcul élémentaires. La description textuelle d'un algorithme peut être trop verbeux pour être suivi et difficile à comprendre. C'est pourquoi une représentation graphique peut se substituer aux algorithmes, Cette représentation est appelée flowchart.

Un flowchart correspond à une représentation schématique des étapes d'un algorithme. Différentes formes de cases sont utilisées pour désigner différents types d'opérations ces dernier sont alors connectées par des lignes avec des flèches indiquant le flux ou la direction vers lequel il faut procéder pour connaître l'étape suivante. Les lignes de raccordement sont désignées comme des lignes de flux(Chaudhuri, 2020).

II.3.2 Description générale du parcours de patient au UMC du CHU Tlemcen

Dès l'arrivée du patient au Service des Urgences Médico-Chirurgicales du CHU Tlemcen il sera accueilli au niveau du hall des urgences. Un tri préliminaire sera effectué dont l'intérêt principal étant de distinguer les vrais des faux patients à travers des données anamnestiques (interrogatoire du patient où accompagnateur) ou données clinique ainsi que le motif de la visite. S'il s'agit d'une véritable urgence, alors deux types de situations se présenteront, il s'agira soit d'un patient qui relèvent de soins médicaux ou alors relevant de soins chirurgicaux ainsi les équipes concernées seront appelées et le malade sera aiguillé vers l'unité la plus approprier à son cas : c'est le tri d'unité. Les deux tris génèrent trois parcours principales:

parcours des faux patients, parcours des vrais patients relevant de l'unité médicale ou chirurgicale. La figure II.6 détaille le parcours de patient au sein d'UMC.

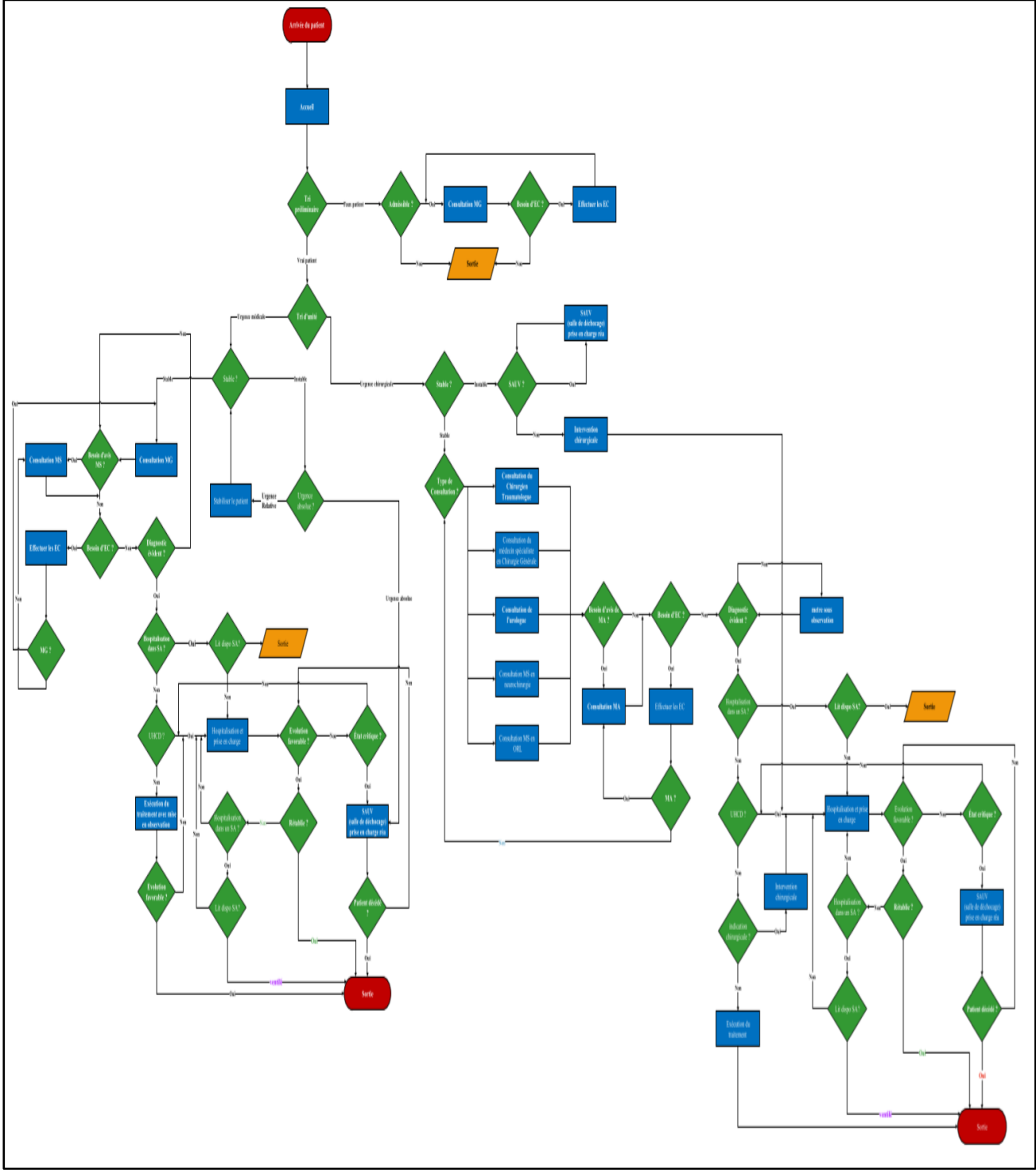


Figure II 6Flowchart global du processus d'admission des patients dans l'UMC Tlemcen

II.3.3 Description détaillée du parcours de patient au UMC

II.3.3.1 Parcours des faux patients

Les faux patients ne relèvent pas de service d'urgence, s'ils sont facilement détectés, ils seront renvoyés d'emblée (non admissible). Mais parfois par crainte de banaliser des symptômes, les médecins examinent ces derniers et ils peuvent même effectuer des examens complémentaires pour confirmer qu'il s'agit d'un faux patient, puis il sera renvoyé. La figure ci-dessous schématise le parcours des faux patients.

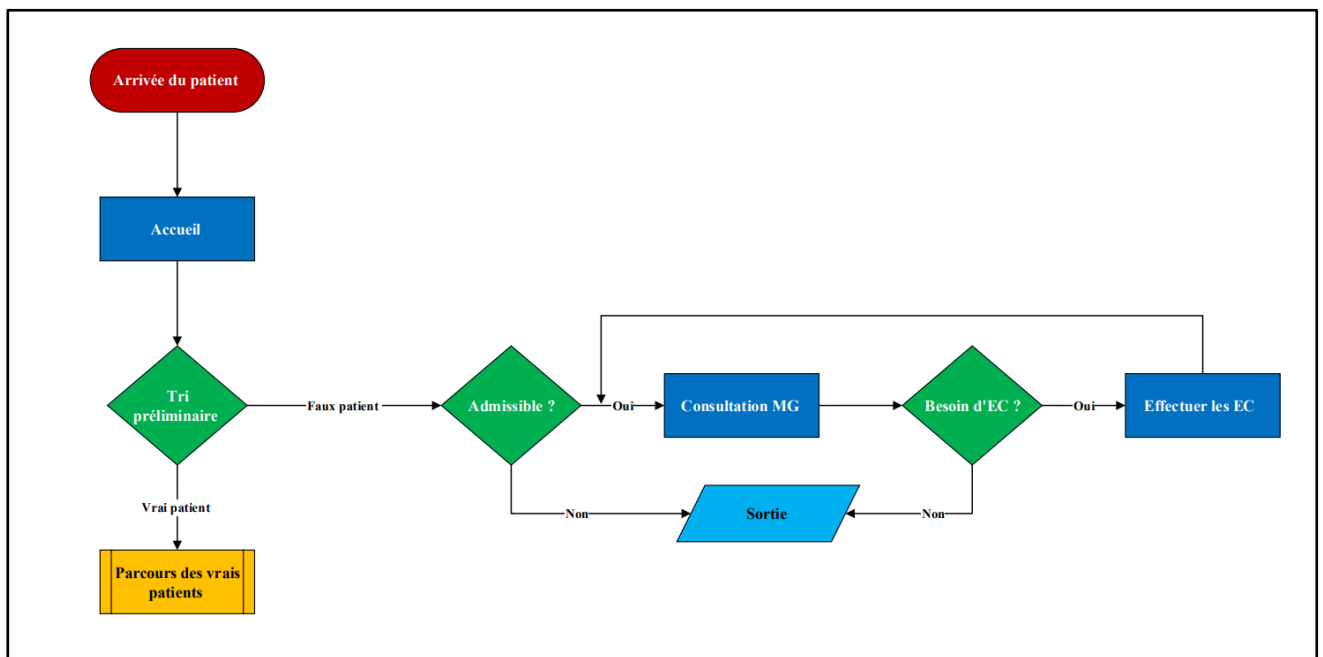


Figure II.7 Parcours des faux patients

II.3.3.2 Parcours des vrais patients

II.3.3.2.1 Parcours des patients relevant de l'unité médicale

La plupart des patients se présente avec un état stable, ce qui donne au médecin généraliste le temps d'enquêter sur la pathologie du patient par le biais d'une consultation et si le diagnostic n'est pas évident, le médecin peut faire recours soit au avis des médecins spécialistes qui figure dans la liste de garde fournie à l'UMC chaque matin, ou au examens complémentaires ou les deux dans le but de poser un diagnostic, en fonction de ce dernier le médecin généraliste prend une décision à propos du parcours du patient. Le patient peut être admis dès le départ dans l'Unité d'Hospitalisation de Court Durée (max 48h) dans le cas contraire, il sera soigné et si l'évolution est défavorable à ce moment-là il sera réquisitionné dans

UHCD. Une hospitalisation dans un service d'aval est accordé par le médecin spécialiste de ce dernier. Faut de la non disponibilité de lit dans le SA le patient sera hospitalisé dans l'UMC temporairement. Concernant les patients instables, il existe deux catégories : l'urgence absolue et l'urgence relative. Selon (Vaubourdolle, et al., 2016), un patient avec une urgence absolue ça implique que son pronostic vital est engagé et qu'il est dans un état critique s'il n'est pas pris en charge immédiatement. Tandis que l'urgence relative est une situation grave, qui peut évoluer vers une menace du pronostic vital à court ou moyen terme, ou une morbidité.

Une urgence absolue est immédiatement acheminée vers la Salle d'Accueil des Urgences Vitales (SAUV), ou salle de déchoquage, qui est réservée aux patients ayant une détresse vitale existante ou potentielle. Cependant, une urgence relative n'est pas automatiquement admise aux (SAUV) mais nécessite une stabilisation de l'état du patient pour ne pas se transformer en urgence absolue. La figure II 8 montre le parcours des patients ayant une urgence médicale.

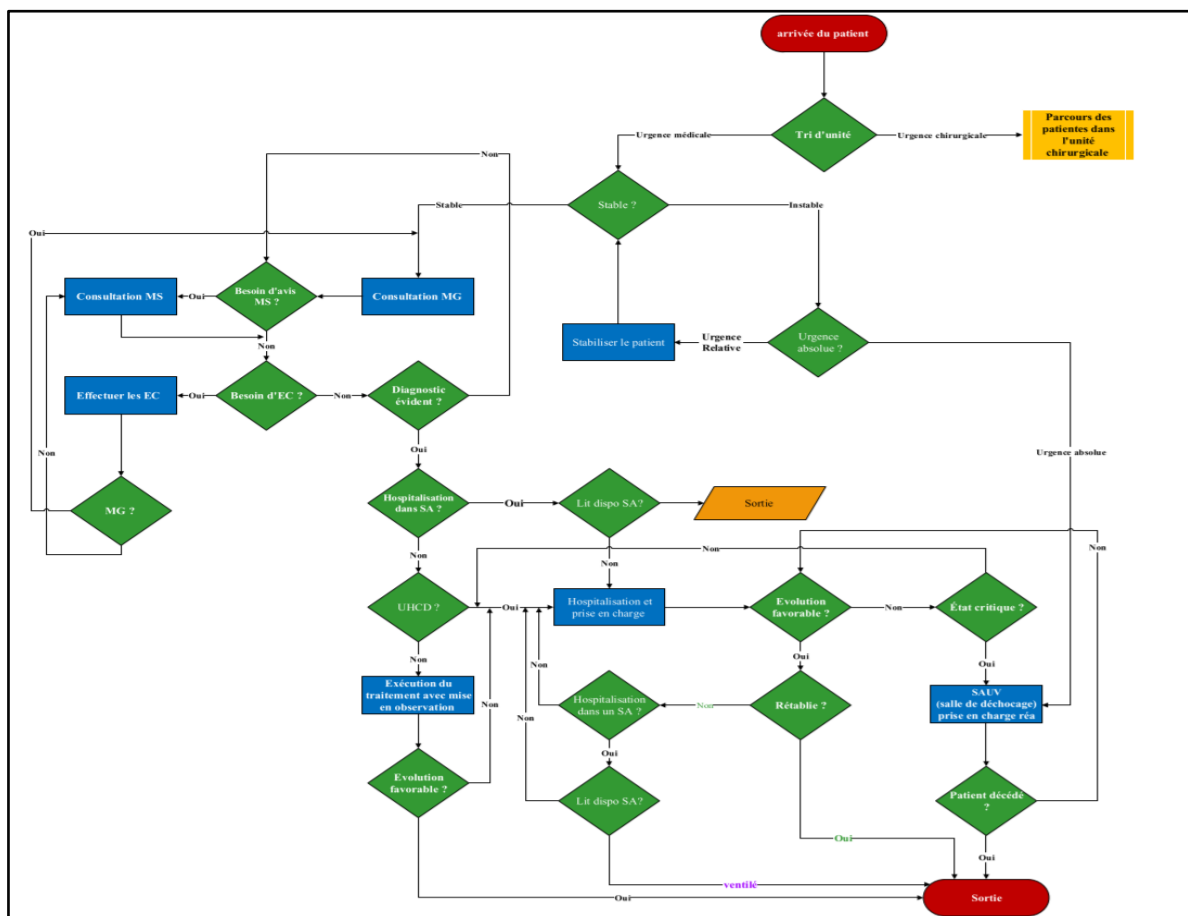


Figure II.8 Flowchart du processus d'admission des patients dans l'unité médicale

II.3.3.2.2 Parcours des patients relevant de l'unité chirurgicale

L'unité chirurgicale comporte cinq disciplines (traumatologie, chirurgie générale, urologie, neurochirurgie, ORL). Quand le patient est stable une consultation aura lieu chez un médecin résident spécialiste adéquat à sa pathologie d'urgence, ce dernier s'il n'arrive pas à poser un diagnostic il peut faire recours à son supérieur hiérarchique son maître-assistant sinon aux examens complémentaires ou encore il met le patient sous observation sans pour autant d'entamer une démarche thérapeutique car il existe certaines pathologies auxquelles les signes n'apparaissent pas immédiatement en générale les deux disciplines neurochirurgie et chirurgie générale mettent leurs patients sous observation par exemple suspicion d'appendice ou encore d'hémorragie interne, les autres disciplines c'est rare qu'ils mettent leurs patients sous surveillance. Quand le diagnostic est évident il peut avoir une indication chirurgicale à laquelle une intervention aura lieu soit dans le bloc opératoire d'UMC ou dans un service d'aval par exemple une fracture nécessitant un bloc hyper stérile va être opérée dans le service de traumatologie et non pas au l'UMC. Si le patient est opéré dans l'UMC tout suite après il est mis dans une salle à double rôle la salle de réveil c'est un lieu où ils préparent le patient pour l'intervention et une salle d'accueil poste opératoire ce dernier peut passer une nuit ou deux et sera ventilé vers le service d'hospitalisation adéquat à son cas. S'il n'y a pas d'indication chirurgicale mais que le patient nécessite juste des soins locaux par exemple il va être traité puis libéré. L'hospitalisation dans l'unité chirurgicale est différente à celle dans l'unité médicale, car ceux qui séjournent là bas sont soit des polytraumatisés suite à un accident de voie publique (AVP), ou les malades à prévoir à faire une intervention dans un service d'aval, et faute à l'indispensabilité du bloc, ils attendent leurs tours dans les UMC. Les patients qui se présentent avec une urgence chirurgicale et qu'ils sont instables seront soit opérés dans l'immédiat ou après stabilisation. La figure II.9 détaille le parcours de patients dans l'unité chirurgicale.

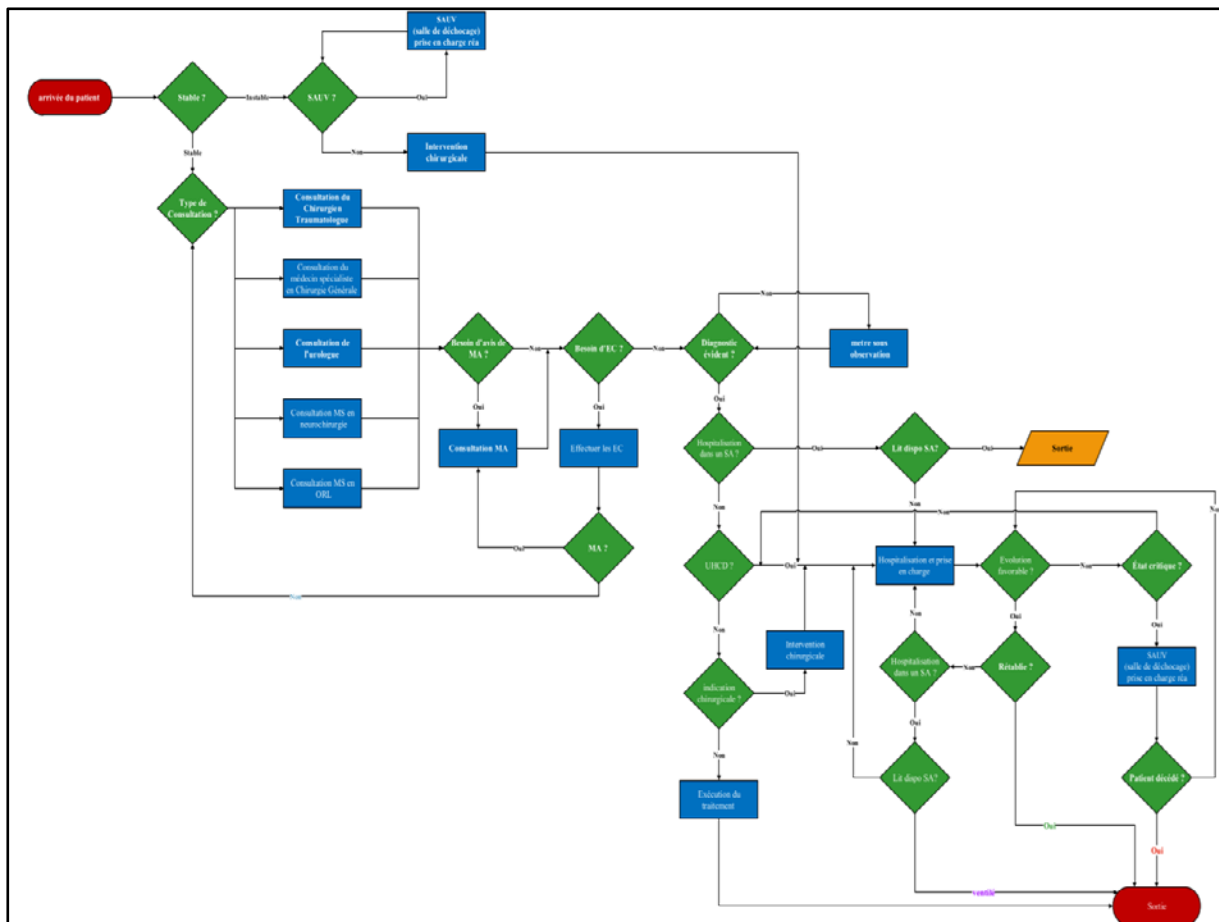


Figure II.9 Flowchart du processus d'admission des patients dans l'unité chirurgicale

II.4 Modélisation du flux de patient avec arena

II.4.1 Le choix de la simulation

Le choix de la simulation est raisonnable lorsqu'il s'agit de reproduire le fonctionnement d'un système, et de tester des scénarios pour proposer d'éventuelles améliorations. Les principaux avantages de la simulation sont : la flexibilité, la rapidité et le faible coût. Aussi, la simulation est une très bonne solution d'aide à la décision depuis de nombreuses années offrant la possibilité d'étudier le comportement de phénomènes complexes. Elle prend en compte les variables stochastiques et leur évolution dans le temps. Elle offre également la possibilité d'étudier des scénarios en faisant varier les paramètres de simulation (Ben Ahmed, Rakip Karaş, Santos, Sergeyeva, & Boudhir, 2021).

II.4.2 Le choix du logiciel Arena

Arena est un outil de simulation largement utilisé. Il est équipé d'une interface utilisateur graphique (GUI) et de mécanismes d'animation (Raczynski, 2021). Arena est le leader mondial des logiciels de simulation d'événements discrets. Il a un niveau de modélisation élevé et peut être utilisé pour la simulation visuelle d'activités réelles. Il est largement utilisé dans les systèmes de service, les systèmes de fabrication, les systèmes de logistique et de transport et d'autre domaine (Analide, Novais, Camacho, & Yin, 2020).

II.4.3 Justification du temps entre deux arrivées

En effet nous avons obtenu du serveur des données attestant du nombre de patient par jour et nous avons calculer par la suite pour chaque journée le nombre de patient totale, ensuite on les a insérés dans un fichier texte pour les utiliser dans l'input analyser, selon (Akkucuk, 2018) c'est un outil remarquable pour définir la distribution suivie par un ensemble de données observées. L'utilisateur peut insérer l'ensemble de données existant et Input Analyzer est en mesure de fournir le meilleur ajustement de distribution théorique. De plus, cet outil est capable de présenter l'histogramme actuel de l'ensemble de données, son expression et ses erreurs potentielles.

Sachant que le temps entre deux arrivées est l'inverse du nombre de moyen par arrivée, et vu que le nombre d'arrivée moyen par jours est 76.6 (sur la base de données du serveur), alors le temps moyen entre deux arrivées est 18.79 min (Le nombre d'arrivée par unité de temps c'est l'inverse du temps entre deux arrivées).

L'input analyser nous a proposé une loi de Weibull représenté par la figure II.10 pour la distribution du nombre de patient, mais dans la littérature il est souvent mentionné que le nombre de patient par unité de temps suit une loi de poisson et donc le temps entre deux arrivés suit une loi exponentielle. Dans notre simulation nous avons préféré utilisé la loi exponentielle vu qu'elle représente le mieux le temps entre deux arrivées.

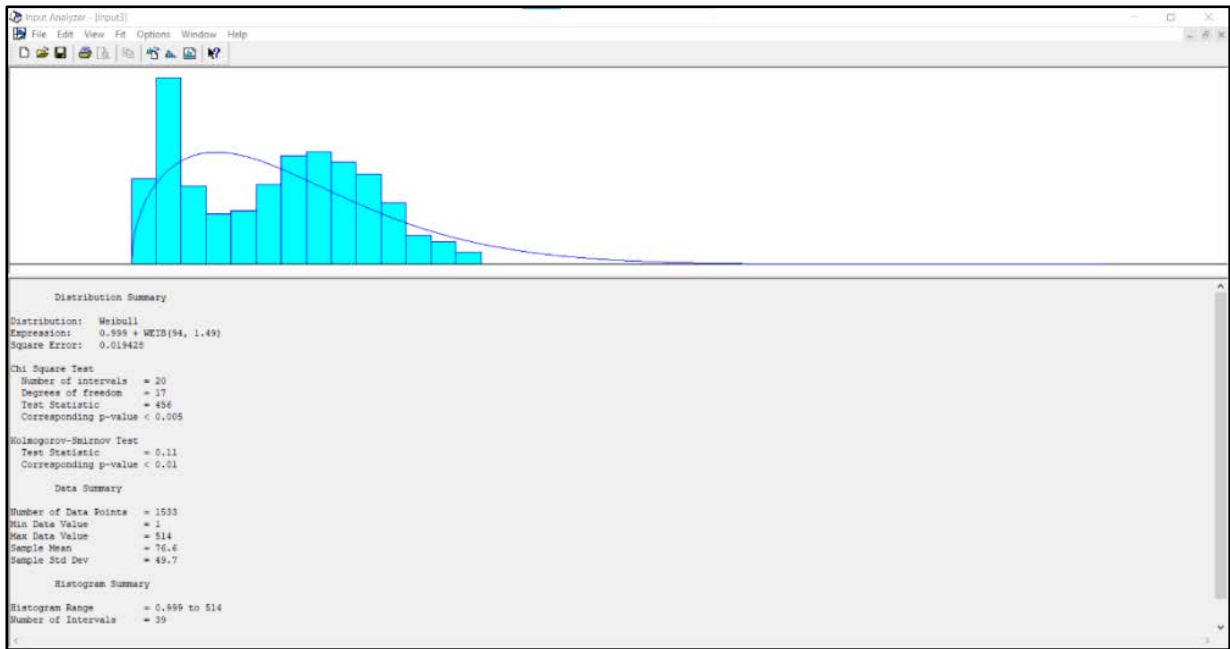


Figure II.10 Distribution proposée par input analyser

Tout modèle sous arena commence par un ou plusieurs modules *create*, et se termine par un ou plusieurs modules *dispose*. Notre modèle se compose d'un seul module *create* auquel les patients arrivent selon une distribution entre arrivées exponentielle de moyenne 18.79 minutes comme illustre la figure II.11.

The 'Create' dialog box is configured as follows:

Create		
Name:	Entity Type:	
arrivee du patient	patient	
Time Between Arrivals		
Type:	Value:	Units:
Random (Expo)	18.79	Minutes
Entities per Arrival:	Max Arrivals:	First Creation:
1	Infinite	0.0
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>		

Figure II.11 Module create l'arrivée d'entité patient

II.4.4 Modélisation du macro modèle

En arrivant, d'après les témoignages il est plus fréquent que les patients seront accueillis par une réceptionniste que par un médecin généraliste avec les probabilités (80%, 20%) chacun. L'aiguillage de patient par la réceptionniste est un processus avec un temps de traitement qui dure 3min et suit une loi normale d'écart type 1min. Or, Puisque la ressource réceptionniste n'est pas une infirmière d'accueil et d'orientation elle peut effectuer que des orientations mineures(avec une probabilité de 20%). Donc le tri se fait majoritairement par une ressource de médecins généralistes qui est basé sur un calendrier ou les première 6h de la journée sont assuré par 3 médecins généralistes, idem pour les 6h d'après-midi et les 12h de nuit sont assuré par deux médecins généralistes. Le tri par les médecins est un processus avec un temps de traitement qui suit une loi uniforme de minimum 5min et maximum 10min. Il est mentionné que le taux de faux patient (68.75%) est plus élevé que le taux des vrais patients (31.25%). De plus le flux des urgences médicale est plus intense (58.75%) que celui des urgences chirurgicale (41.25%) (d'après les témoignages et aussi en observant le système le phénomène d'encombrement est plus présent dans l'unité médicale). La figure II.12 présente de manière non-détaillée le parcours de patient au sein d'UMC

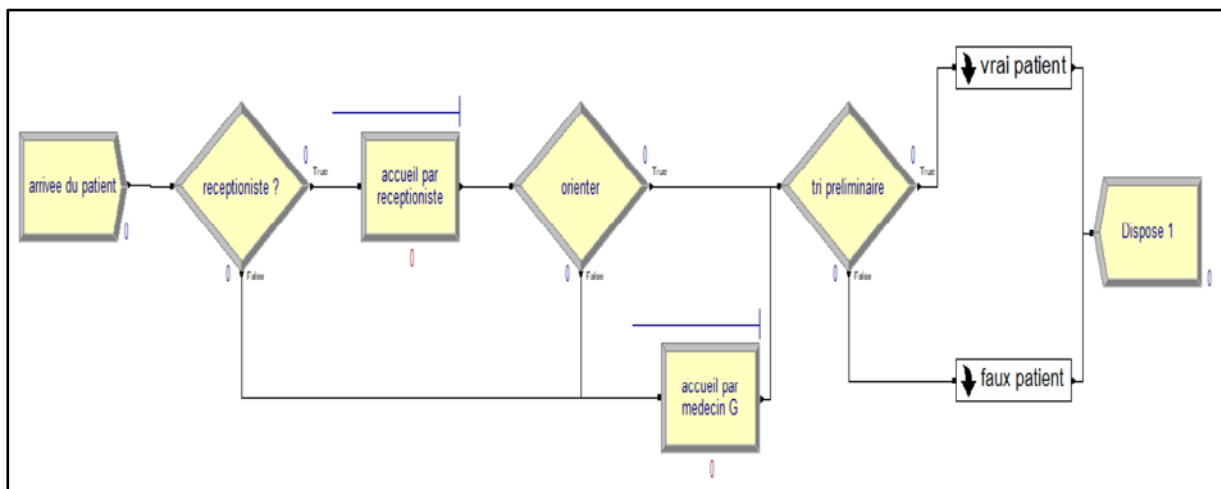


Figure II.12 Modèle arena générale de parcours patients

Le tri préliminaire engendre deux sous modèle dont celui des faux patients qui commence par un test d'admissibilité avec 90% que cette tranche de patient sera réorienté vers un point de consultation externe donc non admis, et seulement 10% seront admis si le médecin généraliste suspecte une pathologie grave et une consultation sera effectuée qui dure au minimum 5min et au maximum 15min dont le médecin peut faire recours aux examens complémentaires

(probabilité 15%) pour tranché qu'il ne s'agit pas d'une véritable urgence et à ce moment-là c'est dernier sont libéré du système. La figure II.13 présente le sous modèle arena détaillé des faux patients.

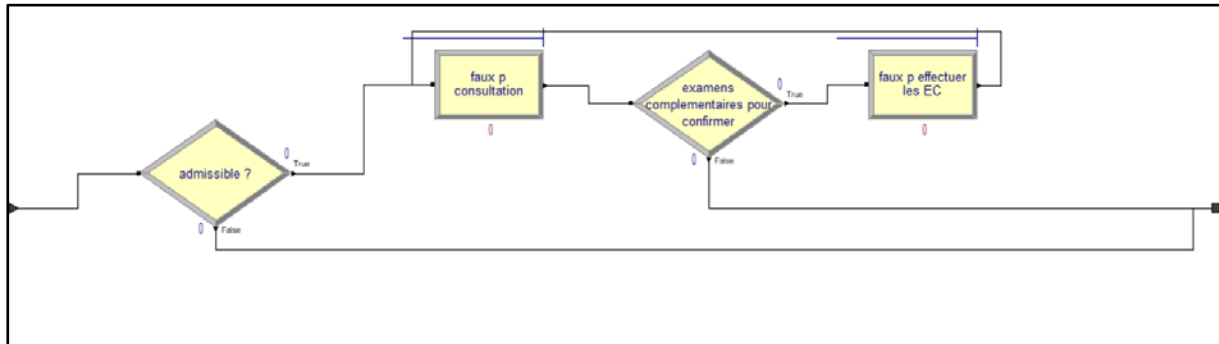


Figure II.13 Sous modèle arena détaillé des faux patients

II.4.5 Modélisation du parcours de patient relevant de l'unité médicale :

La majorité des patient (71.87%) qui relèvent de l'unité médicale sont stable, ils passeront tout d'abord par une consultation chez le médecin généraliste dans un box de consultation médicale et cette opération dure au minimum 5min et maximum 15min. Ensuite si le médecin n'arrive pas a posé un diagnostic (46.2% diagnostic évident), il peut soit faire recours à un médecin spécialiste(58.33%) quand il suspecte une pathologie en relation avec la spécialité de ce dernier ou des examens complémentaires (71.4%). Les médecins spécialistes seront introduits sur Arena par un ensemble de 57 ressources (selon le tableau de garde médicale et chirurgicale d'UMC). Pour qu'un médecin spécialiste donne son avis il faut qu'il examine le patient, cette opération dure minimum 5min et maximum 20min. Si une pathologie nécessite des examens complémentaires pour être confirmé soit par un médecin généraliste ou spécialiste l'urgence dispose d'un plateau technique (scanner, radio, laboratoire d'analyse médicale) ou ces dernières pourront être effectuées. Selon les témoignages des techniciens manipulateurs en imagerie médicale un scanner peut durer au minimum 5min et au maximum 35min. Tandis qu'un radio dure minimum 5min et maximum 25min (quand il y a plusieurs examens sur plusieurs parties du corps). Selon le témoignage de l'équipe qui assure le laboratoire d'analyse médicale les examens biologiques prennent minimum 5min par exemple numération formule sanguine FNS et maximum 45min bilan complet d'urgence. On se basant sur ces donnerle temps de traitement des examens complémentaires (ensemble composée de trois ressource) suit une loi uniforme entre la valeur minimale 5min et la valeur maximale 45min. La petite boucle encadrée dans la figure exprime que le médecin a exigé plusieurs

examens complémentaires différentes (par exemple une combinaison entre un scanner et un bilan d'urgence), tandis que la grande boucle exprime le cas où le patient se présente avec une polyopathie (généralement chez les personnes âgées) et donc nécessitant plusieurs avis (maximum cinq) de discipline différente.

Le module *assign* contient un attribut nommé (médecin spécialiste passage) avec une valeur de 1 et placer après la voie true du teste besoin d'un avis spécialisé, ce dernier est utilisé dans un *dicide* retour chez médecin spécialiste (2 way by condition) qui vient après le processus effectuer des examens complémentaires dans le but de retourner les bilans complémentaires (biologique et radiologique) vers le médecin qui les a demandés pour les interpréter (donc soit médecin généraliste ou spécialiste). La figure II.14 présente le sous modèle arena du processus d'investigation des médecins pour poser un diagnostic.

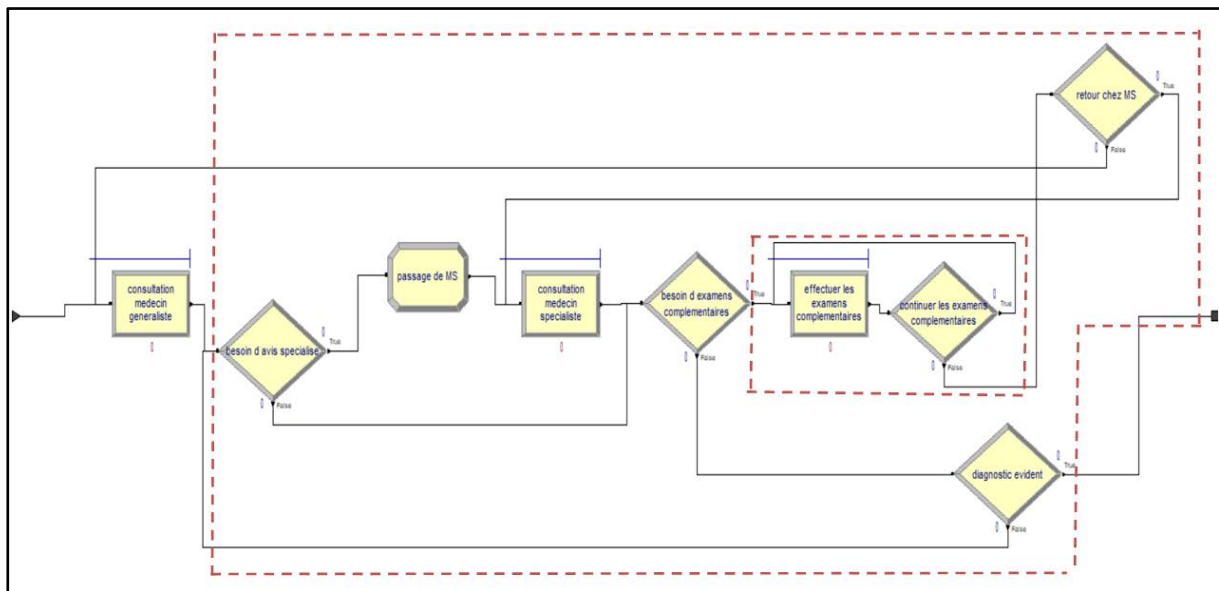


Figure II.14 Sous modèle arena du processus d'investigation des médecins pour poser un diagnostic

Maintenant que le diagnostic du patient est connu, la démarche thérapeutique est initiée. Si le cas d'un patient nécessite une admission dans un service d'aval (69.5%), mais que les lits ne sont pas disponibles (14.6% lits disponibles), il séjournera à l'UMC jusqu'à ce qu'une place se libère. Certains cas (31.8%) ont été immédiatement admis en unité d'hospitalisation de courte durée pour une prise en charge, d'autres (23.7% évolution défavorable) ont été hospitalisés ultérieurement en raison d'évolutions défavorables après traitement et suivi. Mais pour ceux (76.3% évolution favorable) qui ont une évolution favorable après traitement sont libérés.

Les médecins prescrivent le traitement, tandis que les infirmières l'exécutent. Pour qu'un patient soit traité, d'abord il occupe une ressource (*Delay release*) appelée chaise ou brancard d'une capacité fixe supposée être de 15. Une ressource infirmier basée sur un calendrier (12 infirmière travaillent dans les 7 premières heures de la journée et 11 infirmier assure une garde de 17h sur la base de tableau de garde de nuit des infirmier d'UMC) va exécuté un traitement qui dure d'après les témoignages des infirmiers minimum 5min (une simple injection) maximum 15min, après le médecin décide combien de temps le patient sera mis en observation une durée qui varie de 30min jusqu'à 2h (d'après le témoignage des médecins) après l'observation et l'évolution favorable du patient ce dernier libère la ressource chaise et brancard et sort du système (*Delay release*). La figure II.15 présente le sous modèle arena du processus reflétant tous les prises en charge dans l'unité médicale.

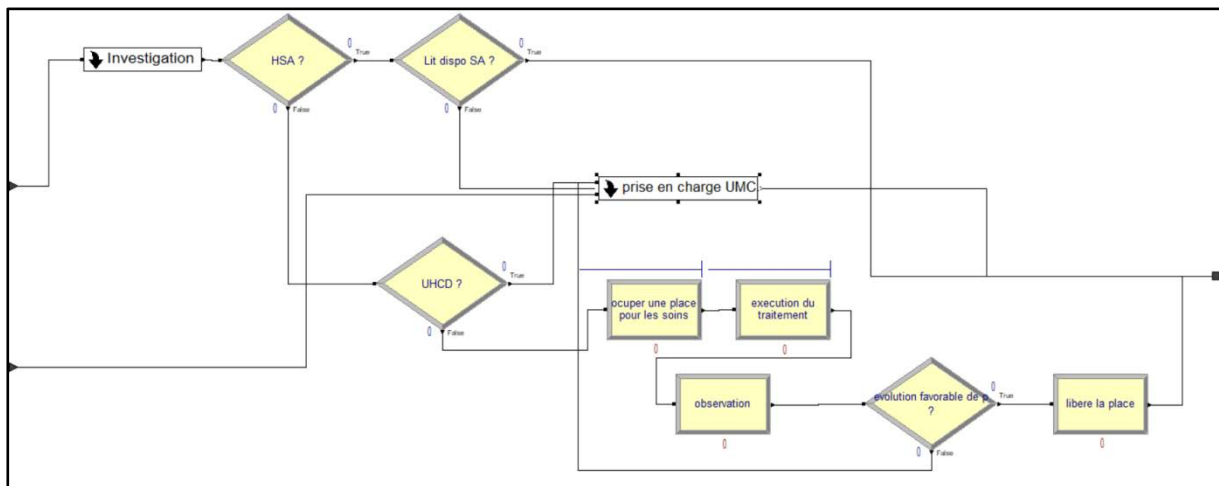


Figure II.15 Sous modèle arena du processus reflétant tous les prises en charge dans l'unité médicale

Le sous modèle prise en charge UMC est le parcours des patient admis pour une hospitalisation de courte durée qui sont généralement des patients qui se présente avec des urgences relatives, il comporte a entrées un module *process* qui exprime l'occupation d'un lit par un patient, on suppose que tous les patients hospitalisés subissent des examens complémentaires pour construire leurs dossier d'hospitalisation ensuite un *process* contient deux ressources la première un médecin spécialiste choisi aléatoirement parmi un ensemble de 57 spécialistes pour rétablir un schéma thérapeutique du patient et une deuxième ressource qui est le médecin généraliste pour l'observation de l'état du patient cette tâche est estimé d'un temps de traitement uniforme compris entre 15 et 20minutes. En se basant sur les données récoltées du serveur nous avons remarqué que la durée la moins longue du séjour

d'un patient au sein des urgences à Tlemcen est d'une journée se dit correspond à des cas légers, tandis que le cas le plus long correspond à 895 jours se sont des cas extrêmement rares. Cependant il est déjà arrivé qu'un patient a resté 895(cas lourd), et le cas le plus fréquent qui est la moyenne est de 20 jours. A l'aide du module *assign* nous avons affecté à chaque patient un temps de séjours suivant une loi triangulaire ceci correspond aux données que nous avons récoltées, et chaque jour on teste si la durée de séjours affecté est terminée si non on va décrémenter notre compteur d'une journée. Il existe des patient qui se rétablisse après le séjour et ils peuvent soit sortir à domicile après guérison ou s'hospitaliser a nouveaux dans un service d'avale ou bien il arrive que leur état se dégrade avec une probabilité de 14.7% ce dernier libère ça place et occupe un lit dans la salle de déchoquage qui est doté de quatre lits et un matérielle de réa la prise en charge dans cette unité se fait par des medecins réanimateurs, l'état du patient pourrais aussi se dégrader dans cette unité le patient sera décédé avec une probabilité de 13.56%, les urgences absolue qui sont minoritaire (5%) sont également pris en charge dans cette unité . La figure II.16 présente le sous modèle arena du processus d'hospitalisation de courte durée dans l'unité médicale.

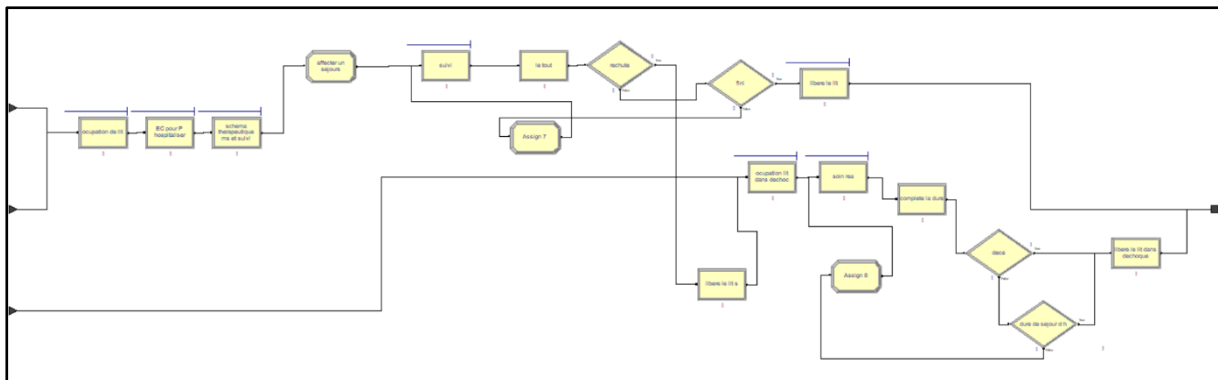


Figure II.16 Sous modèle arena d'hospitalisation de courte durée (unité médicale)

II.4.6 Modélisation du parcours de patient relevant de l'unité chirurgicale

En dehors des urgences chirurgicales absolues (5%) qui sont généralement des patients qui se présente avec des polytraumatismes ou des traumatismes crâniens ou encore des polyfracturé qui seront opéré immédiatement ou après stabilisation de leurs paramètres vitaux (déchoquage). Une grande catégorie de patient relevant de l'unité chirurgicale se présente avec un état général stable (82.9%).

Tableau II.7 Les proportions de motif d'arrivé (unité chirurgicale)

Nombre journalière de consultation	Min	Max	Moyenne	La fréquence	La fréquence en %
Consultation en traumatologie	200	250	225	0,36525974	36,52597403
Consultation en chirurgie générale	200	300	250	0,405844156	40,58441558
Consultation en URO	3	4	3,5	0,005681818	0,568181818
Consultation en neurochirurgie	100	120	110	0,178571429	17,85714286
Consultation en ORL	25	30	27,5	0,044642857	4,464285714
			616	1	100

En moyenne, l'unité chirurgicale reçoit quotidiennement 616 patients par jour (selon témoignage administratif, secrétaire du chef de service). Parmi les cinq disciplines qui assure cette dernière, celle qui reçoit le plus de consultation est la chirurgie générale avec une moyenne de 250 patients par jour, en dessous du classement la traumatologie en moyenne 225 patients par jour, la neurochirurgie est classée 3^{ème} avec une moyenne de 110 patients par jour, ORL avec une moyenne de 27,5 et URO est en bas de classement avec en moyenne 3.5 patients par jours. Comme illustre le tableau II.17.

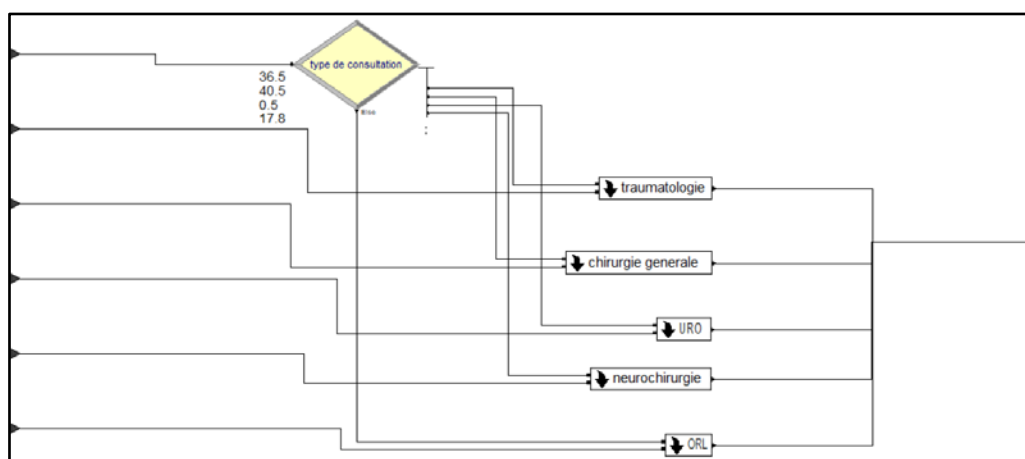


Figure II.17 Les pourcentages des motifs d'arrivé sur aréna

II.4.6.1 Circuit des patients relevant de la traumatologie

Les patients stables ne présentant aucun signe de détresse vitale ni de lésions traumatologique grave par exemple une fracture simple subiront une consultation qui dure minimum 5min et maximum 15min dans le *process* intitulé consultation du chirurgien traumatologue, assurée par les résidents de garde au nombre de 4 (un sénior , un intermédiaire , deux juniors) inséré sous aréna par ressource résident chirurgien traumatologue couvrant les 24h donc ils auront pas de calendrier ça sera une ressource de capacité fixe. La prise en charge de certains patients

pourra nécessiter de l'avis des aînés c'est à dire les assistants de garde, qui donc la réduction de leur fracture dépasse les compétences des résidents mais le recours à ce dernier n'est pas fréquent (23.1%). Les maîtres assistants sont introduits sous arena par une ressource intitulée Maître A T. Le recours aux examens complémentaires est fréquent avec un pourcentage de 89.75%. Sachant que le même ensemble de ressources insérées au début du programme intitulé : scanner, radio labo, sera utilisé avec la même durée de traitement.

La prise en charge se fait en fonction du cas de patient et de sa gravité. Le cas le plus léger nécessite juste des soins au niveau du box qui dure minimum 5min par exemple une simple suture et qui peut aller jusqu'à 30min par exemple un plâtre ce processus va être modélisé sous arena par dans un premier *process* on va faire l'occupation du patient une ressource appelé table de consultation et la saisie de ce dernier d'un seul résident traumatologue et après le traitement qui suit une loi uniforme entre les deux durées (5,30) il libère les ressources. Si le patient nécessite une intervention dans l'UMC elle sera modélisée comme suite, tout d'abord il saisit une salle parmi la ressource bloc opératoire de capacité trois avec deux ressources résident et un anesthésiste, l'opération a un temps de traitement uniforme entre 30 min à 180 min. Après l'intervention chirurgicale le patient libère les ressources précédentes pour en saisir un lit parmi la ressource salle de réveil de capacité 8 et une infirmière qui surveillera sont états ainsi les mêmes ressources qui l'ont opéré. Quand le patient subit des complications post opératoires une ressource intitulée résident réanimateurs parmi 4 mais ce scénario est rare car la ventilation du patient opéré se fait en même temps pas 48h par conséquent on ne va pas le modéliser. La figure ci-dessous illustre le modèle arena du parcours des patients qui relève d'urgence traumatologique.

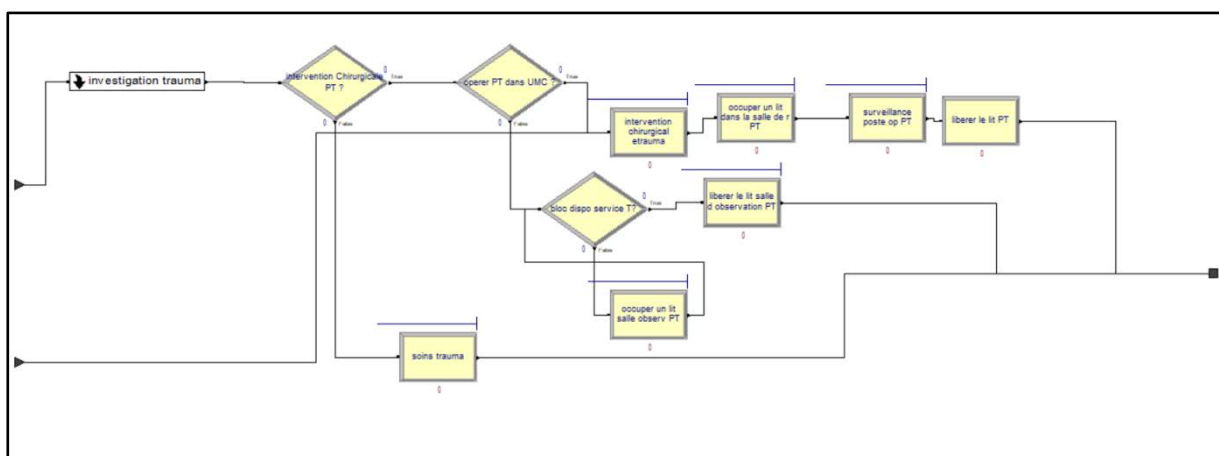


Figure II.18 Modèle arena du parcours des patients qui relève d'urgence traumatologique

II.4.6.2 Circuit des patients stable qui relève de la chirurgie générale

Concernant les patients qui relèvent de soin de chirurgie générale on va modéliser leur parcours par un *process* intitulé consultation du chirurgien spécialisé en CG et le patient il va saisir une ressource intitulé SCG pour quelle l'examine. Ces ressources représentent des résidents qui sont au nombre de 4 toujours couvrant les 24h ce qui implique que cette ressource est basée sur une capacité fixe et non pas selon un calendrier, au terme de l'examen clinique, un traitement effectif de durée entre 5min et 15min suit une loi uniforme. Si le diagnostic n'est pas évident 56.2% la ressource médecin peut mettre en observation le patient qui occupera une ressource lit dans la salle d'observation de capacité 6 tout dépend des cas, ceci n'est pas fréquent donc on a attribué au délai un temps de non-valeur ajoutée avec une loi triangulaire de minimum et mode égaux de valeur 60 min et le maximum 120min, comme illustre la figure ci-dessous.

The image shows a software dialog box titled "Process" with a question mark icon and a close button. It contains the following fields and options:

- Name:** A dropdown menu with "mise en observation" selected.
- Type:** A dropdown menu with "Standard" selected.
- Logic:** A section containing an **Action:** dropdown menu with "Delay" selected.
- Delay Type:** A dropdown menu with "Triangular" selected.
- Units:** A dropdown menu with "Minutes" selected.
- Allocation:** A dropdown menu with "Non-Value Added" selected.
- Minimum:** A text input field containing "60".
- Value (Most Likely):** A text input field containing "60".
- Maximum:** A text input field containing "120".
- Report Statistics:** A checked checkbox.
- Buttons:** "OK", "Cancel", and "Help" buttons at the bottom right.

Figure II.19 Le délai de mise en observation du patient

Il existe d'autres modalités pour poser un diagnostic tel que le recours à l'ensemble RLS (90.37%) : bilans radiologiques scanner ou autre, inversement la ressource intitulé (ch g ma) qui représente le maître-assistant est moins sollicitée 20.91%. Quand le diagnostic est posé une décision de chirurgie va être faite soit par les résidents eux-mêmes pour une chirurgie simple ou alors susciteront l'aide de leur assistant.

Il est fort probable qu'un patient nécessitera juste des soins (89,2%) et la simulation de traitement est identique au processus de traumatologie vue auparavant. Il y a 10.8% de chance qu'un patient nécessite une intervention et 42.66% et qu'il soit opéré dans les urgences, lorsque ce scénario se produit l'intervention chirurgicale sera faite dans le *process* intervention chirurgicale CG, toujours le patient occupe une salle et saisit une ressource réanimateur avec deux ressources résidents spécialistes en chirurgie générale, le temps de traitement qui reflète l'intervention suit une loi normale d'une valeur minimale de 30 min et une valeur maximale de 360min, quand l'intervention se termine il libère ces derniers pour occuper une place dans la salle de réveil, un lit au quelle il va séjourné min 24h et max 48 et pendant cette durée une ressource infirmière consacre 5 min pour lui administrer ces médicaments ou pour voir son état. On n'a pas simulé la période pendant laquelle l'infirmière occupe son poste pour surveiller les patients pendant leur bref séjour, on a pris en considération que le temps de traitement effectif de cette dernière. Il existe des cas où le patient nécessite une intervention mais dans un bloc du service d'urgence chirurgie A ou B en fonction des équipes de garde, ce qui implique sa ventilation par un module *dispose* mais à condition que ce dernier est disponible (75.39 blocs de service d'urgence disponibles).

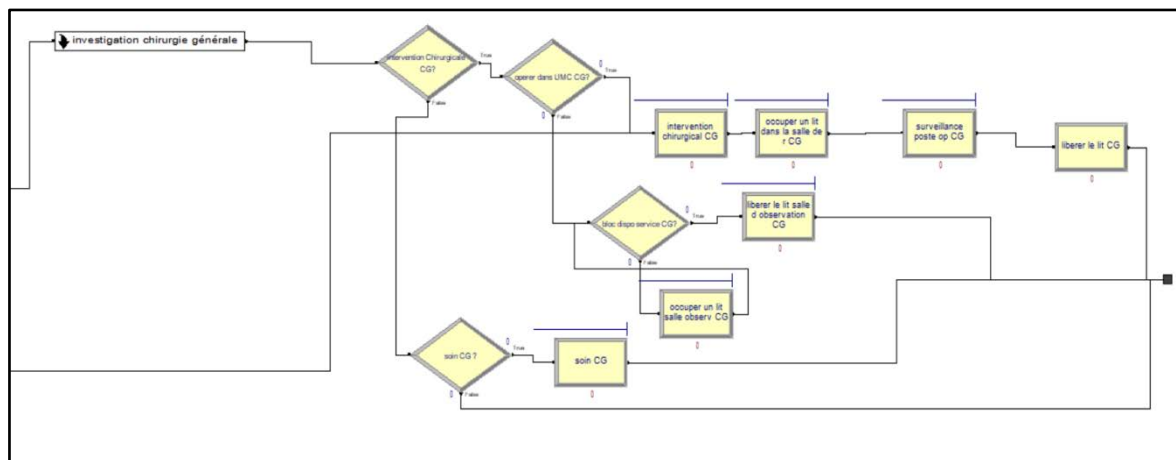


Figure II.20 Modèle arena du parcours des patients relevant de la spécialité chirurgie générale

II.4.6.3 Circuit des patients stable qui relève de la neurochirurgie

En dehors de l'urgence absolue de neurochirurgie les patients stables passeront d'abord par le *process* consultation spécialisée dans un box assuré par 2 ressources résidentes neurochirurgiens couvrant les 24h qui indiqueront selon la gravité de la situation un ou plusieurs examens complémentaires (89.57%). Une mise en observation durera en fonction du cadre du traumatisme crânien de 6h minimum jusqu'à 24h, pour les traumatismes crâniens

(polytraumatismes) ça peut aller jusqu'à 48h afin de faire les clichés de scan et vu l'évolutivité des lésions qui peuvent ne pas apparaître en premier temps d'où la nécessité de cette mise en observation, et le temps de cette hospitalisation ainsi la décision de l'intervention ou de la passation ou carrément de la sortie des patients en se assurant qu'il n'y a aucune urgence neurochirurgicale sera décidé. Le sous modèle des patients relevant de la neurochirurgie est identique à celui des patients relevant de la chirurgie générale mais avec différentes proportions. La figure II.21 illustre que les deux *process* sont similaires.

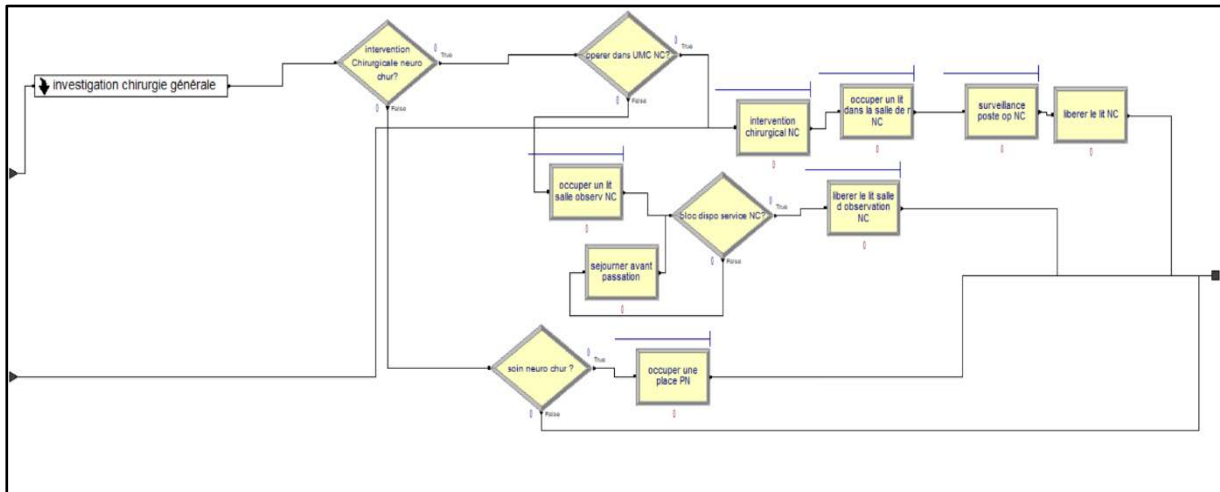


Figure II.21 Modèle arena du parcours des patients relevant de spécialité neurochirurgie

II.4.6.4 Circuit des patients relevant de la spécialité ORL

En dehors de l'urgence absolue des patients relevant de la spécialité ORL à titre d'exemple les trachéotomies d'urgence, corps étranger obstructif, blessure par arme blanche. Les patients stables passeront d'abord par le *process* consultation spécialisé dans un box assuré par 2 ressources résident d'ORL couvrant les 24h qui indiqueront selon le degré de gravité de la situation un ou plusieurs examens complémentaires (60%), parfois certains patients nécessitent une mise en observation de courte durée exemple œdème de Quinke ceci n'est pas modéliser car le nombre de ce patient est vraiment insignifiant. Le sous modèle des patients relevant d'ORL est identique à celui des patients relevant de la traumatologie mais avec différentes proportions. La figure II.22 illustre que les deux *process* sont similaires.

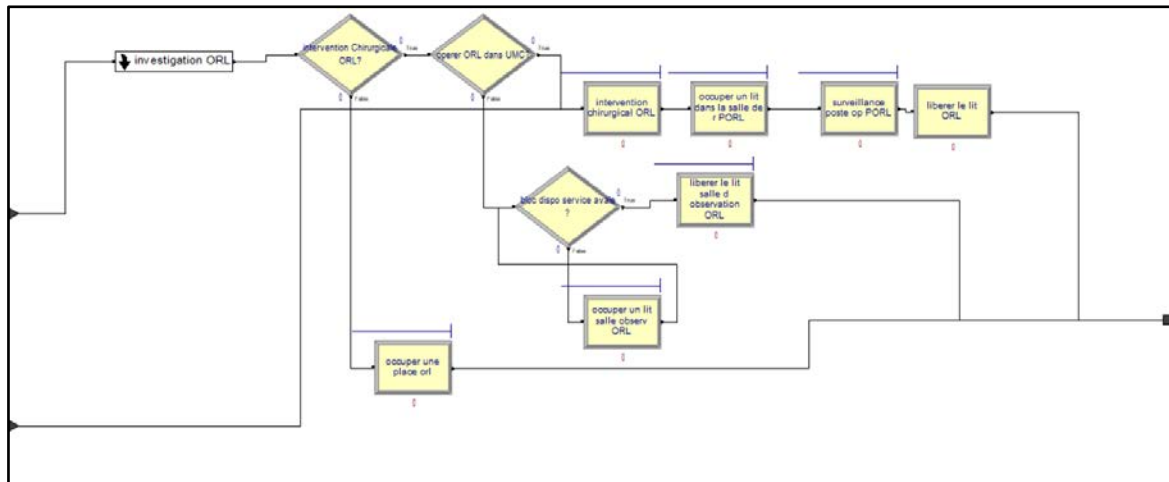


Figure II 22 Modèle arena du circuit des patient relevant de la spécialité ORL

II.4.6.5 Circuit des patients stable qui relève de l'URO

En dehors de l'urgence absolue des patients relevant de la spécialité URO exemple obstruction totale de l'urètre avec globe vésicale important. Les patients stables passeront d'abord par le process consultation spécialisé dans un box assuré par une ressource résident d'URO couvrant les 24h qui indiqueront selon le degré de gravité de la situation un ou plusieurs examens complémentaires (54. 11%). Le sous modèle des patients relevant d'URO est identique à celui des patients relevant de la traumatologie avec différentes proportions et une expectation faite pour les interventions qui se feront exclusivement dans les UMC car il possède qu'une salle opératoire dans ce dernier. La figure II.22 illustre que les deux process sont similaires.

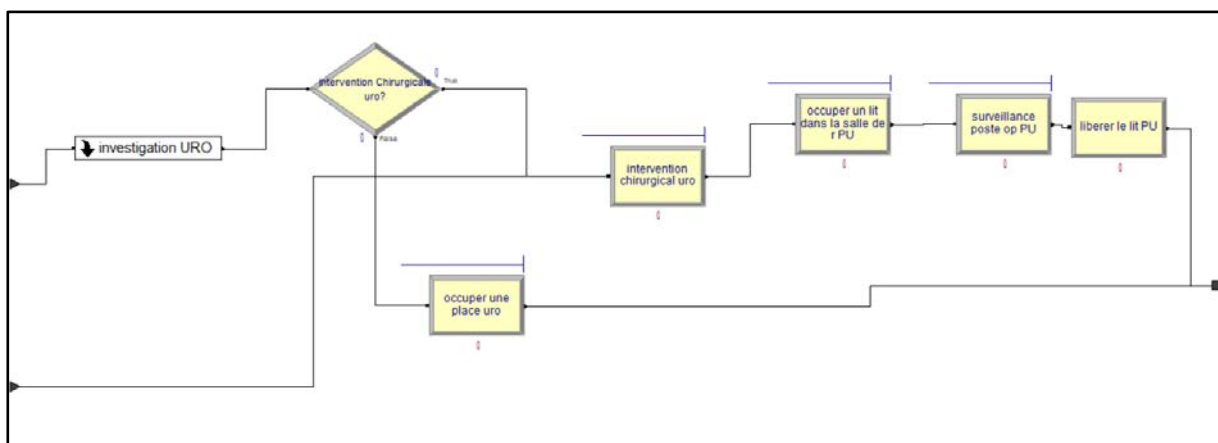


Figure II 23 Modèle arena du parcours des patients relevant de l'urologie

II.5 Conclusion

Nous avons commencé ce chapitre en expliquant comment nous avons collecté les données nécessaires pour estimer les paramètres d'entrée de notre modèle de simulation (les données d'observation obtenues pendant le stage, les données extraites du serveur et les données obtenues lors d'entretiens avec des praticiens de l'UMC), puis nous avons modélisé l'UMC de Tlemcen à l'aide d'un Flowchart pour visualiser clairement le parcours du patient et passer du système au modèle. Au stade de l'analyse, nous nous sommes concentrés sur la modélisation graphique du processus, et nous avons proposé d'utiliser la simulation sous arène comme technique d'analyse.

Chapitre 3

Etude critique de l'existant et recommandations

III.1 Introduction

Après avoir développé sous le logiciel Arena un modèle représentatif du parcours du patient aux urgences. Nous allons se focaliser dans ce chapitre initialement sur l'interprétation et l'analyse des résultats obtenus à l'issue de la simulation, présentés sous forme d'un rapport contenant des statistiques liées aux performances du système étudié, pour en déduire les dysfonctionnements du système : les goulots d'étranglement. Nous proposerons par la suite l'amélioration du système en simulant un scénario dans lequel des employés sont transférés d'une structure UMC existante vers une architecture nouvellement construite.

III.2 Goulots d'étranglement du système étudié

Afin de garantir des résultats fiables et satisfaisants, les conditions initiales de la simulation sont 10 répliques du modèle sur un an en régime transitoire, avec une période de préchauffage (Warm Up Period) de 10 jours pour stabiliser le système avant son lancement. Le modèle représentatif du comportement d'UMC stipule que 22814 patients ont quitté le service des urgences après un an, comme indiqué dans la figure ci-dessous.

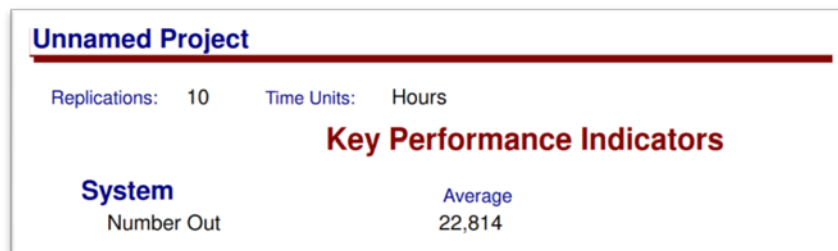


Figure 11. Le nombre de patients qui ont quitté l'UMC après une période d'une année

III.2.1 Résultats statistiques relative aux entités patients

Les statistiques du rapport de fin de simulation indiquent qu'un patient passe en moyenne 1,66 heures en traitement effectif. En d'autres termes, soit il est examiné par un médecin, ou encore on lui administre son schéma thérapeutique, sinon il subit des examens complémentaires tels que des prélèvements sanguins, des examens d'imagerie, des soins locaux. Le temps de traitement moyen réel est maximum 1,77 heures, minimum 1,59 heures. La durée de non-valeur ajoutée en moyenne est de 7,38 heures, ce dernier représentant la période pendant laquelle le patient ne bénéficie d'aucun traitement efficace, à titre d'exemple lorsque le patient est alité. Cette dernière a en moyenne deux valeurs un maximum 7,85 heures, un minimum de 6,85 heures. La durée moyenne passée dans les files d'attente est 177,62

heures, également appelé Le Wait Time, exprime l'attente d'un patient pour recevoir un traitement dont il a besoin.

Le patient peut attendre en moyenne la valeur maximale 185.87 heures, la valeur minimale 168,44 heures. En moyenne un patient reste dans le service des urgences 186.67 heures avec une valeur moyenne maximale de 194,93 heures et minimale de 177,78 heures. Le number in et le number out ce ne sont pas des informations importantes, cependant il souligne que pendant l'année de simulation, l'UMC a reçu en moyenne 28078 patients dont 22814 patients ont pu quitter le système. Nous constatons que la demi largeur de l'intervalle de confiance est très faible ce qui dénote que les résultats sont très satisfaisants. La figure ci-dessus illustre ce qu'on a mentionné.

Unnamed Project						
Replications: 10		Time Units: Hours				
Entity						
Time						
VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	1.6677	0,04	1.5905	1.7771	0.00	137
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	7.3899	0,19	6.8596	7.8582	0.00	1427
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	177.62	3,49	168.44	185.87	0.00	7488
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	186.67	3,35	177.78	194.93	0.00	7722
Other						
Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
patient	28078.00	134,55	27906.00	28496.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
patient	22814.20	76,50	22680.00	23056.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	2685.03	67,23	2543.49	2836.11	103.00	5602

Figure III.25 Données statistiques relatives aux entités patientes

III.2.2 Résultats statistiques relative aux files d'attente des patients

Comme son nom l'indique, UMC est principalement composé de deux unités différentes. Par conséquent, nous avons procédé comme suite, d'abord nous commençons par un constat préliminaire sur les files d'attente critiques dans chaque unité, puis en inclue les deux pour enretirer un constat global. L'unité médicale possède trois files d'attente critiques intituler :occupation de lit (1027,2 patients),occuper une place pour les soins (414,19 patients),effectuer les examens complémentaires (404,8 patients).On peut en conclure que la file d'attente la plus importante dans l'unité médicale est celle de l'unité d'hospitalisation de courte durée illustré dans la figure ci-dessous.

Queue						
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
intervention chirurgical	2.9363	1,22	1.0261	5.9090	0.00	11.00
uro.Queue						
liberer le lit salle d observation	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
NC.Queue						
liberer le lit salle d observation	4.9246	1,29	3.5678	9.1793	0.00	17.00
ORL.Queue						
liberer le lit salle d observation	31.3661	3,13	25.6625	39.2601	0.00	78.00
PT.Queue						
mise en observation neuro	2.9928	0,83	0.9826	4.0000	0.00	4.00
chur.Queue						
occuper un lit dans la salle de r	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
CG.Queue						
occuper un lit dans la salle de r	0.00054717	0,00	0.00	0.00221800	0.00	2.00
NC.Queue						
occuper un lit dans la salle de r	0.00018785	0,00	0.00	0.00080496	0.00	1.00
PORL.Queue						
occuper un lit dans la salle de r	0.00249568	0,00	0.00062054	0.00451486	0.00	2.00
PT.Queue						
occuper un lit dans la salle de r	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
PU.Queue						
occuper un lit salle observ	0.1000	0,23	0.00	1.0000	0.00	1.00
CG.Queue						
occuper un lit salle observ	0.1000	0,23	0.00	1.0000	0.00	1.00
NC.Queue						
occuper un lit salle observ	0.7095	0,46	0.00	1.6366	0.00	4.00
ORL.Queue						
occuper un lit salle observ	6.6174	1,30	4.1092	9.2376	0.00	19.00
PT.Queue						
occuper une place cg.Queue	29.7479	3,38	22.9240	38.3199	0.00	74.00
occuper une place orl.Queue	0.00004581	0,00	0.00	0.00018624	0.00	1.00
occuper une place PN.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
occupation de lit.Queue	1027.20	27.27	980.45	1078.17	20.0000	2195.00
occupation lit dans	0.8076	0,32	0.3440	1.8502	0.00	20.00
dechoc.Queue						
occuper une place pour les	414.19	13.98	383.07	447.21	0.00	901.00
soins.Queue						
occuper une place salle	212.89	7.07	199.09	225.76	0.00	448.00
observation nc.Queue						
schema therapeutique ms et	0.00119585	0,00	0.00088103	0.00147736	0.00	2.00
suivi.Queue						
soin CG.Queue	0.00022049	0,00	0.00011716	0.00043614	0.00	2.00
soin rea.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
soins trauma.Queue	0.00022830	0,00	0.00	0.00058819	0.00	2.00
soins uro.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
stabilisation urgence	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
chirurgicale.Queue						
stabiliser le patient.Queue	0.00336387	0,00	0.00272743	0.00408160	0.00	3.00
suivi.Queue	0.00830890	0,00	0.00715962	0.00939665	0.00	3.00
surveillance poste op CG.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00

Figure III.26 Données relatives aux files d'attente des patients

Tandis que l'unité chirurgicale possède quarts files d'attente critique appelé comme suite : occuper une place salle observation NC (212,89 patients), intervention chirurgicale CG (156,67 patients), effectuer les examens complémentaires CG (152,95 patients), effectuer les examens complémentaires trauma (126,45 patients). Nous remarquons que la file d'attente la plus importante dans l'unité chirurgicale est celle de la salle d'observation. Comme conclusion générale dans tout le système l'unité médicale et en particulier l'unité d'hospitalisation de courte durée engendrée une file d'attente importante comme l'indique la figure III.27.

Queue						
Other						
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
accueil par medecin G.Queue	0.03209774	0,00	0.03058952	0.03310284	0.00	7.00
accueil par receptioniste.Queue	0.01047970	0,00	0.01015505	0.01091257	0.00	5.00
consultation de urologue.Queue	0.00000091	0,00	0.00	0.00000913	0.00	1.00
consultation du chirurgien specialise en CG.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
consultation du chirurgien specialise en neuroCHur.Queue	0.00311280	0,00	0.00199255	0.00455135	0.00	3.00
consultation du chirurgien traumatologue.Queue	0.00208844	0,00	0.00098369	0.00349049	0.00	4.00
consultation maitre assistant CG.Queue	0.00731786	0,00	0.00627716	0.00918055	0.00	3.00
consultation maitre assistant neuro chir.Queue	0.00171107	0,00	0.00130737	0.00219377	0.00	2.00
consultation maitre assistant ORL.Queue	0.00000386	0,00	0.00	0.00001752	0.00	1.00
consultation maitre assistant traumatologue.Queue	0.00519632	0,00	0.00428951	0.00623402	0.00	3.00
consultation maitre assistant urologue.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
consultation medecin generaliste.Queue	0.01186794	0,00	0.01116007	0.01279814	0.00	4.00
consultation medecin specialiste.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
consultation ORL.Queue	0.00016743	0,00	0.00	0.00046143	0.00	1.00
EC pour P hospitaliser.Queue	9.4822	0,42	8.4460	10.5399	0.00	24.00
effectuer les examens complementaires CG.Queue	152.95	10,91	126.24	169.54	1.0000	340.00
effectuer les examens complementaires neuro chir.Queue	65.7657	5,09	58.8221	81.3806	0.00	164.00
effectuer les examens complementaires ORL.Queue	3.6157	0,65	2.3155	5.0893	0.00	15.00
effectuer les examens complementaires trauma.Queue	126.45	7,42	108.28	138.74	0.00	292.00
effectuer les examens complementaires URO.Queue	0.3566	0,10	0.2030	0.6009	0.00	3.00
effectuer les examens complementaires.Queue	404.80	28,58	321.58	467.47	3.0000	858.00
execution du traitement.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
faux p consultation.Queue	0.00366143	0,00	0.00310030	0.00398910	0.00	3.00
faux p effectuer les EC.Queue	4.1194	0,36	3.0874	4.8510	0.00	17.00
intervention chirurgical CG.Queue	156.67	6,54	147.71	171.90	3.0000	334.00
intervention chirurgical etrauma.Queue	0.00032861	0,00	0.00002231	0.00085090	0.00	1.00
intervention chirurgical NC.Queue	0.00035730	0,00	0.00	0.00072347	0.00	1.00
intervention chirurgical ORL.Queue	0.00001102	0,00	0.00	0.00007271	0.00	1.00

Figure III.27 Données relatives aux files d'attente des patients

Un patient attend dans la file d'attente intitulé occupation de lit en moyenne 2626,64 heures équivalant à 109 jours pour qu'il soit hospitaliser dans l'unité médicale. Comme illustre la figure ci-dessous.

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
mise en observation neuro chir.Queue	23.7411	35,88	0.00	125.65	0.00	125.65
occuper un lit dans la salle de r NC.Queue	0.04578971	0,05	0.00	0.2003	0.00	18.29
occuper un lit dans la salle de r PORL.Queue	0.05006897	0,06	0.00	0.2204	0.00	7.05
occuper un lit dans la salle de r PT.Queue	0.07792312	0,03	0.02090731	0.1345	0.00	20.00
occuper une place orl.Queue	0.00365196	0,00	0.00	0.01583946	0.00	1.63
occuper une place PN.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
occupation de lit.Queue	2626.64	62,34	2467.76	2747.55	52.2774	6425.12
occupation lit dans dechoc.Queue	7.1177	2,67	3.2115	15.7646	0.00	114.00
occuper une place pour les soins.Queue	0.00461301	0,01	0.00	0.02511731	0.00	0.85
occuper une place salle observation nc.Queue	32.4603	39,48	0.00	144.65	0.00	144.00
schema therapeutique ms et suivi.Queue	0.01193351	0,00	0.00899512	0.01408186	0.00	0.51
soin CG.Queue	0.00287563	0,00	0.00164744	0.00566015	0.00	0.64
soin rea.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
soins trauma.Queue	0.00284110	0,00	0.00	0.00757733	0.00	4.66
soins uro.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
stabilisation urgence chirurgicale.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
stabiliser le patient.Queue	0.01558642	0,00	0.01290779	0.01830765	0.00	0.72
suivi.Queue	0.01213855	0,00	0.01078746	0.01333652	0.00	0.57
surveillance poste op NC.Queue	0.03783300	0,02	0.00222993	0.06686771	0.00	2.93
surveillance poste op PORL.Queue	0.01569815	0,02	0.00	0.07960631	0.00	2.94
surveillance poste op PT.Queue	0.00696477	0,00	0.00102381	0.02166473	0.00	2.12
Other						

Figure III.28 Temps d'attente moyen dans la file d'attente occupation de lit

La figure ci-dessous représente les temps d'attentes sur les différentes ressources du plateau technique qui est partagé entre les deux unités médicale et chirurgicale, nous remarquons que cette dernière diffère selon le type de patient, ceux qui relèvent de l'unité médicale attendent en moyenne 106.92 heures pour effectuer leur examen complémentaire. Tandis que dans l'unité chirurgicale les patients qui relèvent de la traumatologie (107.31 heures) et la chirurgie générale (107.52 heures) possèdent un temps d'attente approximativement pareille. Les patients relevant de la neurochirurgie attendent en moyenne 108.13 heures pour être servis. Le temps d'attente le plus élevé est celui des patients qui relèvent de l'urologie avec une moyenne de 117.21 et ceux qui relèvent de ORL en un temps d'attente de 109.28 heures.

Queue						
Time						
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
accueil par medecin G.Queue	0.01192600	0,00	0.01138239	0.01237968	0.00	0.70
accueil par receptioniste.Queue	0.00408565	0,00	0.00399471	0.00418318	0.00	0.25
consultation de urologue.Queue	0.00022847	0,00	0.00	0.00228474	0.00	0.079965
consultation du chirurgien specialise en CG.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
consultation du chirurgien specialise en neuroCHur.Queue	0.02189947	0,00	0.01373309	0.03031929	0.00	2.94
consultation du chirurgien traumatologue.Queue	0.00559793	0,00	0.00280870	0.00960928	0.00	4.67
consultation maitre assistant CG.Queue	0.00964848	0,00	0.00875325	0.01145934	0.00	0.48
consultation maitre assistant neuro chir.Queue	0.00439370	0,00	0.00362996	0.00527060	0.00	0.34
consultation maitre assistant ORL.Queue	0.00024692	0,00	0.00	0.00102333	0.00	0.15
consultation maitre assistant traumatologue.Queue	0.00802401	0,00	0.00700915	0.00930800	0.00	0.46
consultation maitre assistant urologue.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
consultation medecin generaliste.Queue	0.01415476	0,00	0.01323276	0.01541478	0.00	0.71
consultation medecin specialiste.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
consultation ORL.Queue	0.00582366	0,00	0.00	0.01926388	0.00	2.16
EC pour P hospitaliser.Queue	93.0266	6,21	76.6006	106.92	2.1228	230.00
effectuer les examens complementaires CG.Queue	107.52	7,38	88.0344	124.04	1.8757	232.00
effectuer les examens complementaires neuro chir.Queue	108.13	7,85	89.1050	124.75	2.2052	232.00
effectuer les examens complementaires ORL.Queue	109.28	6,71	89.9453	125.61	2.5810	227.00
effectuer les examens complementaires trauma.Queue	107.31	6,20	89.3625	119.12	1.9279	232.00
effectuer les examens complementaires URO.Queue	117.21	20,98	77.2399	159.32	6.8677	227.00
effectuer les examens complementaires.Queue	106.92	7,00	87.6477	121.14	1.7792	232.00
execution du traitement.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
faux p consultation.Queue	0.01433373	0,00	0.01248097	0.01553088	0.00	0.75
faux p effectuer les EC.Queue	108.75	6,97	88.7446	122.27	2.4480	231.00
intervention chirurgical etrauma.Queue	0.01015117	0,01	0.00064279	0.02535337	0.00	4.58
intervention chirurgical NC.Queue	0.02864031	0,01	0.00	0.05555713	0.00	2.09
intervention chirurgical ORL.Queue	0.00264724	0,00	0.00	0.01721432	0.00	0.63
liberer le lit salle d observation PT.Queue	11.8355	26,77	0.00	118.35	0.00	118.00

Figure III.29 Temps d'attentes sur les différentes ressources du plateau technique

III.2.3 Résultats statistiques relative aux taux d'utilisation des ressources humaines et matérielles :

Les ressources qui constituent un goulot d'étranglement sont ceux qui possèdent un taux d'utilisation élevé figure sont premièrement la ressource intitulée chaise ou brancard a un taux d'utilisation de 98% en raison de l'espace exigé dédié aux soins est relativement petit par rapport à la fréquence des patients à soigner. Ce phénomène a été observé durant mon stage ou j'ai constaté que cette dernière est encombrée facilement et le flux devient ingérable a des horaires dits de pointe durant le nyctémère mais aussi en fonction de la saison et des événements : changement des saisons, épidémie, catastrophe naturelle, accident de voie publique, etc. La ressource lit UHCD a atteint le taux d'utilisation maximale ceux-ci est un problème lié au patient présentant un AVC dont la ventilation est bloquée par la non disponibilité de lit d'hospitalisation suffisant au sein du service de neurologie médicale. Tout en sachant que ce dernier a été réquisitionné pendant deux ans pour prendre en charge les

patients Covid-19 (bloc 470). Toutes les ressources du plateau technique sans exception ont atteint un taux d'utilisation maximale qui est de 100%, selon les témoignages cela est dû à la forte demande exercée sur ces derniers et même au partage de ces ressources dans les weekends et aux sous équipements à titre d'exemple le manque des consommable dans le laboratoire. A savoir que ces ressources sont utilisées par les deux unités médicale et chirurgicale. La ressource qui appartient à l'unité chirurgicale appelé salle d'observation a aussi atteint son taux d'utilisation maximale de 100% vu le nombre de patient qui afflux a cette dernière et le nombre réduit de lits disponible à cet effet.

Unnamed Project						
Replications: 10		Time Units: Hours				
Resource						
Usage						
Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
chaise ou brancard	0.9852	0,01	0.9694	0.9971	0.00	1.00
infirmieres	0.00112087	0,00	0.00103460	0.00122517	0.00	0.27
labo	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	0.00	1.00
lit dechoc	0.6748	0,02	0.6426	0.7190	0.00	1.00
lit r	0.2907	0,01	0.2686	0.3237	0.00	1.00
lit UHCD	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	0.9615	1.00
MA CG	0.1262	0,00	0.1192	0.1336	0.00	1.00
radio	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	0.00	1.00
reanimateur	0.04504028	0,00	0.04190209	0.04834922	0.00	1.00
receptioniste	0.1282	0,00	0.1266	0.1308	0.00	1.00
resident chirurgie G	0.01912688	0,00	0.01741278	0.02066123	0.00	1.00
resident chirurgien	0.07477507	0,00	0.07059048	0.07899490	0.00	1.00
traumatologue						
resident neuro chur	0.03547231	0,00	0.03258783	0.03921984	0.00	1.00
resident urologue	0.00088553	0,00	0.00054509	0.00124114	0.00	1.00
Residents ORL	0.01159902	0,00	0.01058241	0.01245452	0.00	1.00
salle bloc	0.04375998	0,00	0.04060920	0.04717035	0.00	1.00
salle observation	1.0000	0,00	0.9997	1.0000	0.7500	1.00
salle uro bloc	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
scanner	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	0.00	1.00
SCG	0.01887879	0,00	0.01790836	0.01999315	0.00	1.00
table de consultation	0.02349398	0,00	0.02261175	0.02432818	0.00	1.00

Figure III.30 Les goulots d'étranglements d'UMC

En finalité et après l'analyse des différentes données quantitatives du rapport, nous pourrions conclure que les goulots d'étranglement qui affecte les performances au niveau de système étudié sont le nombre de lits, le nombre d'unité d'investigation (laboratoire d'analyses biologiques, unité scanner, unité radio), jugent qu'ils sont sous équipés devant un flux de malade très important., sachant que leur structure architecturale est petite.

III.3 Amélioration par un scénario « *What-if* »

On a identifié les goulots d'étranglements qui sont principalement les ressources physiques : lits, unité d'investigation. Ces derniers prolongent les temps d'attente ce qui a un impact néfaste sur la prise en charge. Pour pallier à ce problème on propose l'augmentation de la capacité par le biais d'une simulation d'un scénario de déménagement de staff des UMC actuelle vers la nouvelle structure récemment bâtie. Cette dernière est une solution opérationnellement et non pas stratégique car la proposition existe déjà en réalité.

III.4 Simulation d'un scénario « *What-if* » et comparaison avec l'existant

La nouvelle structure du service des urgences, agréée par la DGSS, est complètement indépendante du CHU de Tlemcen. Cela implique qu'elle dispose d'une direction autonome qui couvre toutes les charges telles que l'alimentation électrique ou les fluides médicaux. Le système possède un accès mécanique réservé aux ambulances et une passerelle piétonnière dédiée exclusivement aux visiteurs, c'est un système européen où le circuit du patient ne croise jamais celui des visiteurs. Les urgences sont constituées de deux secteurs distincts déclinés en sous-unités secondaires, l'une médicale et l'autre chirurgicale. L'architecture se compose de trois niveaux, le premier niveau étant le plus important, constitué de plusieurs espaces strictement ségrégués assurant des fonctions distinctes : hall d'accueil et réception, zone de tri, zone de consultation de 16 box, zone d'exploration : un laboratoire, un radio et deux scanners, salle d'échographie, salle de suture et plâtre, unité de traitement des AVC de quatre lits, unité de réanimation médicale de 15 lits. L'unité chirurgicale comprend : Salle de déchoquage de deux lits, une salle préparatoire pour le bloc, bloc opératoire de cinq salles, une salle de réveil à 12 lits, une unité de réanimation chirurgicale avec cinq lits. Comme illustre la figure III. 31.

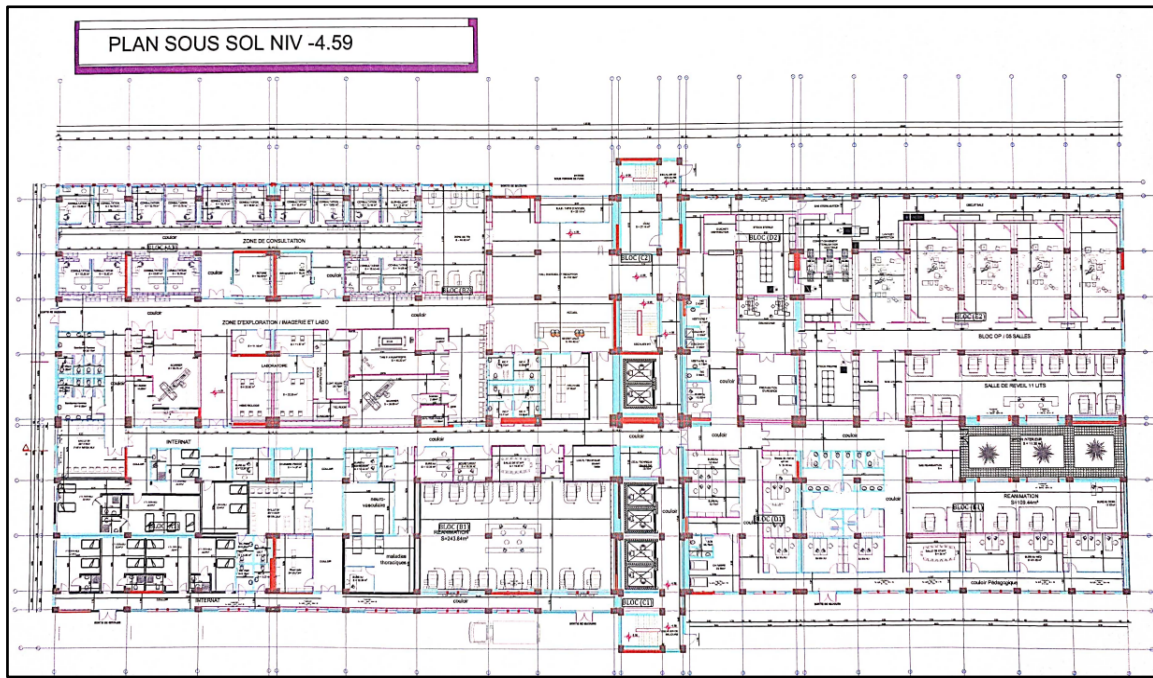


Figure III.31 Plan sous-sol des nouvelle UMC

Le déplacement du secteur conventuel et vital vers le rez-de-chaussée qui est conçu pour les hospitalisations de courte durée avec une capacité hospitalière de 100 lits ou chaque chambre contient trois lits, il y a six monte-charges et quatre monte-malades. Comme illustre la figure III.32.

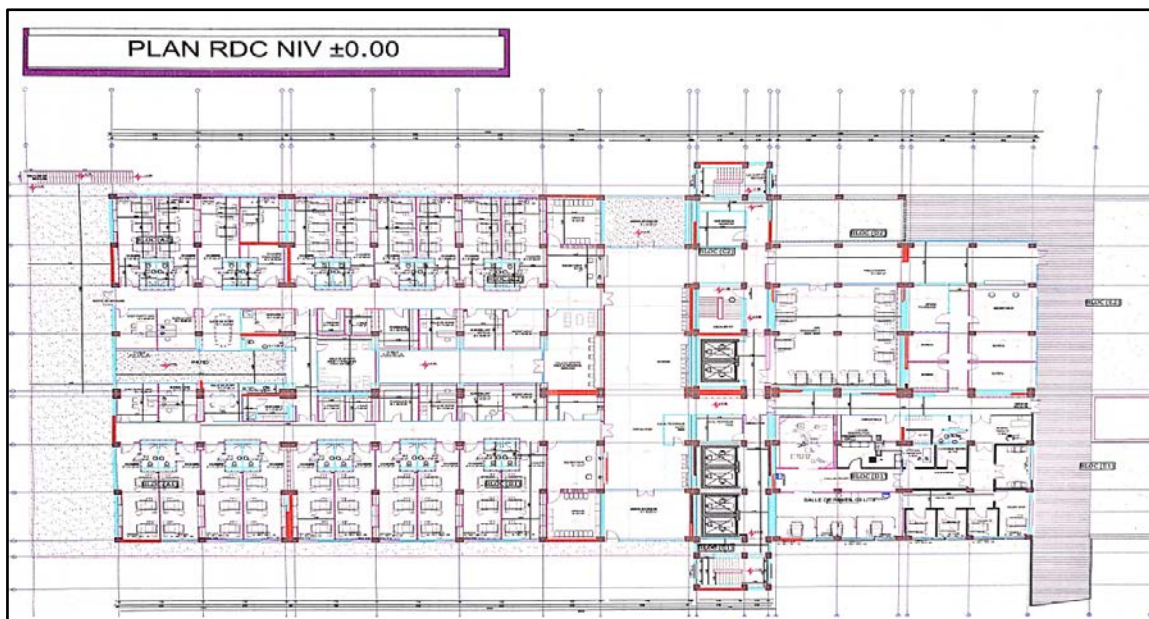


Figure III.32 Plan rez-de-chaussée des nouvelle UMC

Afin de simuler le scénario du déménagement vers la nouvelle structure qui n'est pas hypothétique mais réelle, Les conditions initiales de la simulation ont été maintenues : 10 réplifications, 1an en régime transitoire, période de préchauffage (Warm Up Period) de 10 jours. On a appliqué des changements uniquement au niveau des ressources : lit d'UHCD, chaise ou brancard, scanner, lit de SAUV, salle de bloc opératoire, lit dans la salle de réveil. Comme illustre le tableau III .8.

Tableau III8 Les paramètres qui ont changé

Paramètres	Nouvelle UMC	Ancienne UMC
Lit d'UHCD	100	26
Chaise ou brancard	30	15
Scanner	2	1
Lit de SAUV	26	4
Salle de bloc opératoire	5	3
Lit dans la salle de réveil	12	8

Sur une période d'un an 25 969 patients ont quitté le nouveau service des urgences,comme indiqué dans la figure ci-dessus.

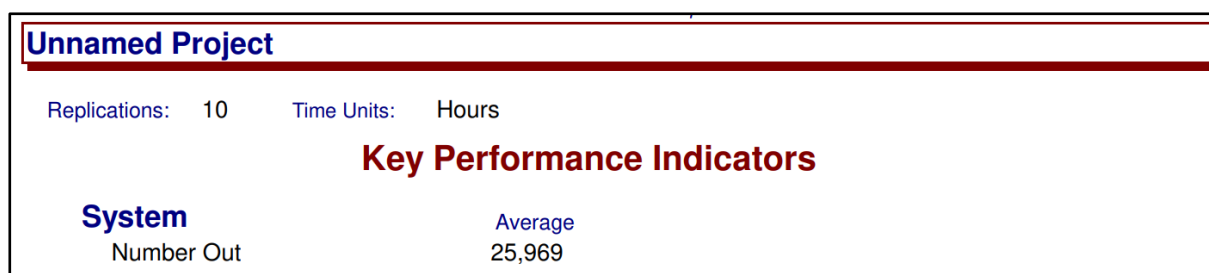


Figure III33 Le nombre de patients qui ont quitté le nouveauUMC après une période d'une année

On note une différence significative concernant le nombre de malade sortie du système après une période d'un an qui est de 3155patients. Également le temps de traitement effectif qui à augmenter pour atteindre la valeur de 2,5388 heures en moyenne, cela peut être expliqué par l'augmentation de nombre de malade reçu parallèlement à l'augmentation de l'activité .la hausse du temps de non-valeur ajouté 24.9550 peut être expliqué par l'augmentation du nombre de lits d'hospitalisation significatif. Malgré l'augmentation de la charge de travail on constate une baisse non négligeable du temps d'attente des patients qui est passé de 177.62 heures à 6 heures but essentiellement viser par notre étude. Le temps de cycle a aussi diminué de 186.67 heures a 33.5587 heures ainsi que le Wait in process il est passé de 2685.03heures à 1073.25heures. Comme illustre la figure ci-dessous.

VALUES ACROSS ALL REPLICATIONS

Unnamed Project

Replications: 10 Time Units: Hours

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	2.5388	0,02	2.4777	2.5762	0.00	191.00

NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	24.9550	0,26	24.4619	25.5849	0.00	1498.00

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	6.0649	1,15	3.8852	8.8279	0.00	844.00

Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00

Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	33.5587	1,31	30.9586	36.2591	0.00	1568.00

Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
patient	27964.40	85,12	27824.00	28192.00

Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
patient	25969.30	70,62	25803.00	26127.00

WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
patient	1073.25	23,10	1030.21	1125.90	82.0000	2244.00

Figure III34 Données statistiques relatives aux entités patientes

Dans l'ancien système, la file d'attente qui cumuler beaucoup de patients était la ressource occupation de lit avec 1027,2 patients, elle s'avère être nulle dans la nouvelle structure. La file d'attente de la ressource occuper une place pour les soins a légèrement augmenter mais d'une manière non significative de 414,19 patients a 428.62 contrairement à la file d'attente effectuer les examens complémentaires qui a nettement diminuer en passant de 408.8 patients a 11.26 patients. La file d'attente occuper une place salle observation NC c'est annuler. La file intervention chirurgicale CG est pratiquement la même .la file d'attente effectuer les examens complémentaires CG c'est nettement baissé idem pour la file d'attente effectuer les examens complémentaires trauma. Comme illustre le tableau suivant.

Tableau III.9 Comparaisant entre les files d'attentes avant et après amélioration

Ressources	AncienneUMC	Nouvelle UMC
Occupation de lit	1027,2 patients	Nulle
Occuper une place pour les soins	414,19 patients	428.62
Effectuer les examens complémentaires	404,8 patients	11.26
Occuper une place salle observation NC	212,89 patients	Nulle
Intervention chirurgicale CG	156,67 patients	164.64
Effectuer les examens complémentaires CG	152,95 patients	4.53
Effectuer les examens complémentaires trauma	126,45 patients	3.89

On remarque une diminution considérable de temps d'attente dans les toutes les files d'attentes sans exceptions. Comme illustré dans le tableau III.10 .

Tableau III.10 Comparaisant entre les temps d'attentes dans les files d'attentes

Ressources	Ancienne UMC	Nouvelle UMC
Occupation de lit	2626,64	Nulle
Effectuer les examens complémentaires CG	107,52	2.5
Effectuer les examens complémentaires neuro chur	108,13	2.53
Effectuer les examens complémentaires ORL.	109	2.67
Effectuer les examens complémentaires trauma	107,31	2.52
Effectuer les examens complémentaires URO	117,21	2.67
Effectuer les examens complémentaires	106,92	2.52

Ce qui concerne les goulots d'étranglements : chaise ou brancard, labo, lit UHCD, radio, salle d'observation, scanner. nous notons une amélioration remarquable au niveau du taux d'utilisation des lits d'hospitalisation de courte durée. Dans les autres ressources on se retrouve pratiquement les mêmes taux d'occupation.

Tableau III.11 Comparaisons entre les ressources goulots avant et après amélioration

Ressources	Ancienne UMC	Nouvelle UMC
Chaise ou brancard	0.9852	0.9642
Labo	1	0.9726
Lit UHCD	1	0.6680
Radio	1	0.9692
Salle observation	1	0.9999
Scanner	1	0.9681

III.5 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons simulé sous le logiciel arena un modèle qui reflète le fonctionnement des anciennes urgences, dans le but de détecter les dysfonctionnements de ce dernier. Nous avons remarqué des temps d'attente trop élevé, et des files d'attente encombré, ainsi que des ressources qui ont atteint leur taux d'occupation maximale de 100% qu'on a jugé par les goulots d'étranglement du système. Enfin, nous avons amélioré les performances du système plus précisément le temps d'attente par le biais d'un scénario inspiré d'une réalité concrète, un projet de l'ouverture d'une future urgence.

Conclusion générale

Un service d'urgence est une plate-forme intégrée pour fournir des services médicaux d'urgence en cas de traumatisme ou maladie aiguë. De nombreuses interventions sanitaires dépendent fortement du temps. Ils sauvent des vies, mais seulement s'ils sont faits à temps. Malheureusement, ce service est soumis à un phénomène d'encombrement qui augmente le temps d'attente pour les patients dont la vie est essentiellement dépendante du temps.

La présente étude a pour objectif la réduction de délais d'attente des patients à l'UMC du CHU de Tlemcen. Pour cela, nous avons élaboré un Flowchart représentatif du système étudié, et à partir de ce dernier un modèle sous le logiciel arena a été créé. On a effectué deux simulations, la première est celle du système existant, tandis que la deuxième est un scénario inspiré d'un projet de l'ouverture d'un futur service d'urgence nouvellement bâti.

Notre travail a commencé par la collecte de données de diverses manières. A travers le stage, nous avons mené des investigations contextuelles sur terrain afin d'observer de près le fonctionnement du système et d'identifier ces dysfonctionnements. Nous avons obtenu des fréquences à partir d'entretien verbaux avec les praticiens de l'UMC, nous avons tiré du serveur des données témoignons de la durée de séjours des patients hospitalisés. Il s'agit donc d'une étude de cas prospective et rétrospective.

Grâce aux données que nous avons recueillies, nous constatons que la structure architecturale du système ne répond pas aux normes Algérien, par conséquent elle s'encombre facilement. Sur un échantillon de 117 503 patients enregistrés entre le 1er avril 2018 et le 13 mars 2022, nous avons eu 114 905 patients entrant dans le système pour cause d'évacuation d'un autre établissement sanitaire, contre seulement 2191 patients entrant dans le système en raison d'hospitalisation du jour, ce qui dénote un taux d'évacuation remarquable de 97.79%. D'après les témoignages le taux de faux patient 68.75% est plus élevé que celui des vrais patient, les gens ont tendance à se présenter avec des plaintes non urgentes ceci est dû à la politique de gratuité des hôpitaux public algérien. Les urgences se caractérisent par une zone d'hospitalisation de courte durée, où la durée moyenne de séjour ne doit pas excéder 48h, par contre les données tiré du

serveur indique que le séjour au sein de ce service a une valeur minimale de moins d'une journée, et de valeur maximale 895 jours qui est rare, avec une moyenne de 20 jours.

Nous avons ensuite procédé à une analyse critique de la situation actuelle à l'aide du logiciel arena. A la fin de la simulation, nous avons remarqué que la demi-largeur de l'intervalle de confiance est très faible, indiquant que les résultats sont très satisfaisants. Nous avons obtenu 22814 patients qui ont quitté le service des urgences après un an. En outre, selon les statistiques du rapport, un patient reste en traitement effectif en moyenne 1,66 heure, et la durée moyenne passée dans les files d'attente est de 177,62 heures.

Nous avons remarqué que la file d'attente la plus critique de tout le système est celle de l'unité d'hospitalisation de courte durée (1027,2 patients), avec un temps d'attente moyen de 2626,64. La majorité des ressources goulot (chaise ou brancard, labo, lit UHCD, radio, salle d'observation, scanner) atteint un taux d'utilisations de 100%.

Enfin, et dans le but d'améliorer les performances du système, nous avons utilisé une proposition stratégique qui est la nouvelle structure des UMC récemment construite, et nous avons simulé le scénario du déménagement. Nous avons constaté une différence significative dans les patients sortis du système après une période d'un an, qui est de 3155 patients. De plus, le temps de traitement effectif a augmenté pour atteindre la valeur de 2,5388 heures en moyenne, indiquant une augmentation de l'activité. Nous remarquons une baisse non négligeable du temps d'attente des patients qui est passé de 177,62 heures à 6 heures but essentiellement visé par notre étude. Nous réalisons également une diminution significative du temps d'attente, ainsi que du nombre de patients dans la file d'attente, également une amélioration remarquable au niveau du taux d'utilisation plus précisément en termes de lits d'hospitalisation.

Références et bibliographies

Atun, R., & Moore, G. (2021). *Bâtir un système de santé de grande valeur*. Presses de l'Université d'Oxford.

Mondiale de la Santé, O. (2020). *Réadaptation dans les systèmes de santé: guide d'action*.

Mondiale de la Santé, O. (2010). *Pour une approche systémique du renforcement des systèmes de santé*. World Health Organization.

Bjorvatn, A.(2018). *Private or public hospital ownership: Does it really matter?* (Elsevier, Éd.) *Social Science & Medicine*, 196, 166-174.

Abbou, Y., & Brahamia, B.(2017). *Le système de santé algérien entre gratuité des soins et maîtrise des dépenses de santé*. (C. d. culturelle, Éd.) *Insaniyat/إنسانيات* Revue algérienne d'anthropologie et de sciences sociales (75-76), 149-171.

Mathauer, I., Mathivet, B., Kutzin, J., & mondiale de la Santé, O. (2017). *Les politiques de « gratuité »: opportunités et risques en marche vers la couverture sanitaire universelle*.

Panel, P. (2007). *L'hôpital public: ses contradictions, ses mutations*. *Études*, 407, 319-330.

Larivière, D. (2020). Chapitre 8. *La gestion de la crise de la Covid-19 à l'hôpital: la résilience adaptative au service de la survie de l'organisation*. Dans : éd., *L'impact de la crise sur le management* (pp. 97-106).

McKenna, P., Heslin, S. M., Viccellio, P., Mallon, W. K., Hernandez, C., & Morley, E. J. (2019). Emergency department and hospital crowding: causes, consequences, and cures. *Clinical and experimental emergency medicine*, 6(3), 189.

Mondiale de la Santé, O. (2019). *Soins d'urgence et de traumatologie: systèmes de soins d'urgence en vue de la réalisation de la couverture sanitaire universelle: assurer des soins rapides pour les personnes gravement malades ou blessées: rapport du Directeur général (No. A72/31)*. Organisation mondiale de la Santé.

Vassy, C. (2004). *L'organisation des services d'urgences, entre le social et le sanitaire*. *Mouvements*, 32, 67-74.

Carvalho-Silva, M., Monteiro, M. T. T., de Sá-Soares, F., & Dória-Nóbrega, S. (2018). *Assessment of forecasting models for patients arrival at emergency department*. *Operations Research for Health Care*, 18, 112-118.

Al Owad, A., Islam, M., Samaranyake, P., & Karim, A. (2022). Relationships between patient flow problems, health care services, and patient satisfaction: an empirical investigation of the emergency department. *Business Process Management Journal*, (ahead-of-print).

Jensen, K., & Crane, J. (2014). Optimizing patient flow through the emergency department. *Emergency Department leadership and management: best principles and practice*, 1, 247-256.

Sariyer, G., Ataman, M. G., & Kızıloğlu, İ. (2020). Factors affecting length of stay in the emergency department: a research from an operational viewpoint. *International Journal of Healthcare Management*, 13(sup1), 173-182.

Kim, E. N., Kim, M. J., You, J. S., Shin, H. J., Park, I. C., Chung, S. P., & Kim, J. H. (2019). Effects of an emergency transfer coordination center on secondary overtriage in an emergency department. *The American Journal of Emergency Medicine*, 37(3), 395-400.

Daldoul, D., Nouaouri, I., Bouchriha, H., & Allaoui, H. (2018). A stochastic model to minimize patient waiting time in an emergency department. (Elsevier, Éd.) *Operations Research for Health Care*, 18, 16-25.

Wolff, V. 2018. *La précarité en urgence : Mobilisation des hospitaliers autour des sans-abri*. Presses universitaires de Rennes.

Claret, P. G. (2016). *Le circuit patient en structure des urgences: comment lutter contre la surcharge?* (Doctoral dissertation, Université Montpellier).

OULD-KADA, M. (2010). *Recueil de Textes Réglementaires relatifs à la Gestion des Etablissements de Santé*.

Chaudhuri, A. B. (2020). *Notions de base sur les organigrammes et les algorithmes : l'art de la programmation*. (M. L. Information, Éd.)

Vaubourdolle, M., Alvarez, J. C., Barbé, F., Beaudeau, J. L., Boissier, É., Caillon, H., ... & Mailloux, A. (2016, March). Recommandations de la SFBC sur la biologie d'urgence. In *Annales de Biologie Clinique* (Vol. 74, No. 2, pp. 130-155).

Ben Ahmed, M., Rakıp Karaş, İ., Santos, D., Sergeyeva, O., & Boudhir, A. (2021). *Innovations in Smart Cities Applications Volume 4: The Proceedings of the 5th International Conference on Smart City Applications*. Springer Nature, p. 1522 pages.

Raczynski, S. (2021). *Catastrophes and Unexpected Behavior Patterns in Complex Artificial Populations Volume 27 de Evolutionary Economics and Social Complexity Science*. Springer Nature.

Analide, C., Novais, P., Camacho, D., & Yin, H. (2020). *Intelligent Data Engineering and Automated Learning – IDEAL 2020: 21st International Conference, Guimaraes, Portugal, November 4–6, 2020, Proceedings, Part II*. Springer Nature.

Akkucuk, U. (2018). *Handbook of Research on Supply Chain Management for Sustainable Development*. IGI Global.

Johnson, M., Burgess, N., & Sethi, S. (2020). Temporal pacing of outcomes for improving patient flow: design science research in a national health service Hospital. *Journal of Operations Management*, 66(1-2), 35-53.

Anantharaman, V., Seth, P., Kayden, S., Anderson, P. D., Freitas, R., & Platz, E. (2015). Emergency department overcrowding. *Emergency Department leadership and management: best principles and practice, 1*, 257-269.

Forero R, Moshin M, Bauman AE, et al. Access block in NSW hospitals, 1999–2001: does the definition matter? *Medical Journal of Australia* 2004; 180: 67–70.

Canadian Association of Emergency Physicians, National Emergency Nurses Affiliation. Joint position statement: access to acute care in the setting of emergency department overcrowding. *CJEM* 2003; 5: 81–6.

American College of Emergency Physicians, Crowding Resources Task Force. Responding to Emergency Department Crowding: a Guidebook for Chapters. Dallas, TX: ACEP, 2002. www.acep.org/library/pdf/edCrowdingReport.pdf

Richardson DB. Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. *Medical Journal of Australia* 2006; 184 (5): 213–16.

Cowan RM, Trzeciak S. Clinical review: Emergency department overcrowding and the potential impact on the critically ill. *Critical Care* 2005; 9: 291–5.

Jayaprakash N, O’Sullivan R, Bey T, Ahmed SS, Lotfipour S. Crowding and delivery of healthcare in emergency departments: the European perspective. *Western Journal of Emergency Medicine* 2009; 10: 233–9.

Richardson SK, Ardagh K, Gee P. Emergency department overcrowding: The emergency department cardiac analogy model (EDCAM). *Accident and Emergency Nursing* 2005; 13: 18–23.

Kilcoyne M, Dowling M. Working in an overcrowded accident and emergency department: nurses’ narratives. *Australian Journal of Advanced Nursing* 2008; 25 (2):21–7

[Rondeau KV, Francescutti LH. Emergency department overcrowding: the impact of resource scarcity on physician job satisfaction. *Journal of Healthcare Management* 2005; 50: 327–40.]

BestInHelath Canada, 2022, <https://www.besthealthmag.ca/list/emergency-room-wait-times/> accessed on 2022-06-12

Marchildon, G. P., Allin, S., & Merkur, S. (2020). Canada: Health system review. *Health Systems in Transition*, 22(3).

Chevreur, K., Brigham, B., Durand-Zaleski, I., & Hernández-Quevedo, C. (2015). France: health system review. *Health systems in transition*, (17/3).

Jones, J., Furze, G., & Buckley, J. (2020). Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Cardiovascular Prevention and Rehabilitation in Practice*, 1-19.

Jones SS, Allen TL, Flottesmesch TJ, Welch SJ. An independent evaluation of four quantitative emergency department crowding scales. *Academic Emergency Medicine* 2006; 13: 1204–11.

Résumé :

Le système de santé est un secteur critique qu'on évalue sur la base de la valeur ajoutée des services qu'il fournit, mission encore plus difficile et délicate lorsqu'il s'agit des services d'urgences, ou le temps d'attente des malades est un facteur déterminant pour la survie ou le décès du patient. Tout en sachant que ces services subissent un flux de patient important d'où la nécessité d'une bonne gestion des ressources humaines et matérielles. Dans ce contexte nous avons posé comme point centrale de notre recherche l'étude du flux de patients au sein du service d'urgence de l'hôpital de Tlemcen. Ce dernier a été modélisé puis par le biais d'une simulation nous avons pu faire une analyse critique des performances du système pour en proposer des améliorations.

Mots clés : service des urgences, flux de patients, modélisation, simulation, temps d'attente.

Abstract :

The health system is a critical sector that is assessed on the basis of the added value of the services it provides, an even more difficult and delicate mission when it comes to emergency services, or the waiting time of the sick is a determining factor for the survival or death of the patient. Knowing that these services are subject to a large flow of patients, hence the need for good management of human and material resources. In this context we posed as central point of our research the study of the flow of patients within the emergency service of the hospital of Tlemcen. The latter was modeled and then through a simulation we were able to make a critical analysis of the system's performance to propose improvements.

Keywords: emergency department, patient flow, modeling, simulation, waiting time.

ملخص:

يعد النظام الصحي قطاعًا بالغ الأهمية يتم تقييمه على أساس القيمة المضافة للخدمات التي يقدمها، وهي مهمة أكثر صعوبة وحساسية عندما يتعلق الأمر بخدمات الطوارئ، وقت انتظار المرضى هو عامل حاسم في بقاء المريض على قيد الحياة أو موته. مع العلم أن هذه الخدمات تخضع لتدفق كبير من المرضى، ومن هنا تأتي الحاجة إلى إدارة جيدة للموارد البشرية والمادية. في هذا السياق طرحنا كنقطة مركزية في بحثنا دراسة تدفق المرضى داخل خدمة الطوارئ في مستشفى تلمسان. تم تصميم الأخير ومن ثم من خلال محاكاة تمكنا من إجراء تحليل نقدي لأداء النظام لاقتراحات تحسينات.

الكلمات المفتاحية: قسم الطوارئ، تدفق المريض، النمذجة، المحاكاة، وقت الانتظار