

UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2024

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Impact des interruptions de tâche et du niveau sonore sur la conscience  
situationnelle en condition de simulation**

Présentée et soutenue publiquement le 12 juin à 18 heure  
au Pôle Recherche  
par **Cécile LEFEVRE**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Gilles LEBUFFE**

**Assesseurs :**

**Madame la Professeure Delphine HUET-GARRIGUE**

**Monsieur le Docteur Clément BULEON**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Benjamin BIJOK**

---

# Cigles

<b>CHU</b>	Centre Hospitalier universitaire
<b>dB</b>	Décibel
<b>EFAST</b>	Fast Echographie Etendue
<b>EVA</b>	Echelle visuelle analogique
<b>DES</b>	Diplôme d'Etudes Spécialisés
<b>GDS</b>	Gaz du sang
<b>HAS</b>	Haute Autorité de Santé
<b>IDE</b>	Infirmier(e) Diplômé(e) d'Etat
<b>IT</b>	Interruption(s) de tâche
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>PRESAGE</b>	Plateforme de Recherche et d'Enseignement par la Simulation pour l'Apprentissage des Attitudes et des Gestes
<b>PSE</b>	Pousse seringue électrique
<b>QCM</b>	Questionnaire à Choix Multiples
<b>RFID</b>	Radio Fréquence Identification
<b>RPP</b>	Recommandations de Pratique Professionnelle
<b>RX</b>	Radiographie de thorax
<b>SFAR</b>	Société Française d'anesthésie réanimation
<b>SMUR</b>	Structures Mobiles d'Urgence et de Réanimation

# Sommaire

<b>Remerciements</b> .....	3
<b>Cigles</b> .....	17
<b>Sommaire</b> .....	18
<b>Introduction</b> .....	23
1 Les Facteurs Humains en Santé .....	23
1.1 Définitions et principes .....	23
1.2 Conscience de la situation.....	24
2 Les interruptions de tâche.....	25
2.1 Fréquence .....	25
2.2 Sources .....	25
2.2.1 Interruptions de tâche hétéro-induites.....	25
2.2.2 Interruptions de tâche auto-induites.....	26
2.3 Criticité .....	27
2.4 Gestion .....	27
2.5 Conséquences.....	28
2.5.1 Sur la tâche interrompue.....	28
2.5.2 Sur la qualité des soins.....	28
2.5.3 Sur les soignants .....	29
2.5.4 Sur la perception des soins par le patient .....	29
3 L'environnement sonore .....	30
3.1 Intensité du niveau sonore .....	30
3.2 Sources .....	30
3.3 Conséquences.....	31
3.3.1 Sur les soignants .....	31
3.3.2 Sur les patients .....	31
4 Objectifs .....	32
4.1 Critère de jugement principal.....	32
4.2 Critères de jugement secondaires.....	32

<b>Matériel et méthode</b> .....	33
1 Population étudiée.....	33
2 Lieu.....	33
3 Mannequin de haute-fidélité I-Stan.....	34
4 Le simulateur d'échographie Vaussim.....	34
5 Contrôle du niveau sonore. ....	34
6 Parcours des participants .....	35
6.1 Timeline.....	35
6.2 Briefing vidéo.....	35
6.3 Scénario de simulation .....	36
6.3.1 <i>Enoncé du SMUR</i> .....	37
6.3.2 Réalisation de la tâche principale (EFAST) .....	37
6.3.3 Tâches supplémentaires .....	38
6.3.4 Spécificités du groupe interruptions de tâche.....	38
7 Méthode de recueil des données. ....	39
7.1 Analyse des boucles vidéo .....	39
7.2 Questionnaire de fin .....	40
7.2.1 Echelle NASA-TLX .....	40
7.2.2 Auto évaluation de la fatigue et de l'expérience préalable à l'EFAST... ..	40
7.2.3 Questionnaire de recueil de la conscience situationnelle. ....	40
8 Données recueillies : .....	41
8.1 Données démographiques : .....	41
8.2 Données auto-évaluées :.....	41
8.3 Données hétéro-évaluées. ....	41
8.3.1 Par le questionnaire de fin : .....	41
8.3.2 Par l'analyse vidéo :.....	42
8.3.3 Données issues de l'analyse conjointe du questionnaire et de la vidéo .....	43
<b>Statistiques</b> .....	45
<b>Cadre réglementaire</b> .....	47
1 Lettre d'information.....	47
2 Autorisation de photographier, de filmer et de diffuser des images).....	48
<b>Résultats</b> .....	48
1 Population .....	48
2 Conscience de la situation.....	49
2.1 Analyse de la conscience de la situation globale .....	49

2.2	Analyse des erreurs.....	50
3	Analyse des tâches demandées au participant.....	50
3.1	Temps cumulé d'analyse des tâches.....	50
3.2	Analyse de la tâche principale (EFAST).....	51
3.3	Tâche supplémentaire concernant le patient échographié (GDS).....	51
3.4	Tâche supplémentaire concernant un autre patient (Rx).....	51
4	Etude de la charge de travail.....	52
5	Analyses spécifiques au groupe avec interruptions de tâche.....	52
5.1	Interruption de la tâche principale par l'alarme.....	52
5.2	Interruption humaine concernant le patient échographié (gaz du sang).....	53
5.3	Interruption téléphonique concernant un autre patient (Rx).....	53
6	Analyses exploratoires.....	54
	<b>Discussion</b> .....	56
1	Critère de jugement principal.....	56
1.1	Utilisation de la méthode SAGAT.....	56
1.2	Résultats.....	56
2	Résultats principaux du groupe interruption de tâche.....	57
2.1	Erreurs d'identité.....	57
2.2	Accepter ou reporter l'interruption ?.....	58
2.2.1	Effet sur la tâche interrompue (EFAST).....	58
2.2.2	Pour les tâches concurrentes (GDS et Rx).....	59
3	Résultats principaux du groupe 60dB.....	60
4	Population.....	62
5	Forces et faiblesses de l'étude.....	62
6	Perspectives.....	63
6.1	Valorisation.....	63
6.2	Pédagogie.....	63
	<b>Conclusion</b> .....	65
	<b>Liste des tables</b> .....	66
	<b>Liste des figures</b> .....	67
	<b>Références</b> .....	68
	Annexe 1 : Eléments du scénario.....	73
1	Briefing.....	73
2	Enoncé du SMUR.....	73
3	Gaz du sang.....	73

4	Radiographie de thorax .....	74
5	Fond sonore .....	74
	Annexe 2 : Questionnaire de fin .....	75
1	Phase de pondération du questionnaire NASA-TLX.....	75
2	Echelle NASA TLX .....	76
3	Questionnaire Wooclap .....	77
	Annexe 3 : Documents éthiques.....	87
1	Lettre d'information.....	87
2	Formulaire de droit à l'image .....	89
	Annexe 4.....	92



# Introduction

## 1 Les Facteurs Humains en Santé

### 1.1 Définitions et principes

Selon la définition proposée par l'*International Ergonomics association* l'étude des facteurs humains est « une discipline scientifique qui s'intéresse à la compréhension des interactions entre les humains et les autres éléments d'un système afin d'optimiser le bien-être humain et la performance globale du système » (1).

Dans ses rapports sur les événements indésirables graves, la HAS met en avant l'implication des facteurs humains tels que le travail en équipe, la communication et l'environnement de travail (2). Leur étude est donc nécessaire pour prévenir les erreurs et proposer des solutions sur lesquelles le professionnel de santé peut s'appuyer afin d'optimiser sa prise en charge, au regard du contexte et des exigences de la situation.

Les secteurs les plus à risque, comme l'aéronautique, ont depuis longtemps cherché à diminuer la fréquence et la gravité des erreurs humaines, en intégrant les facteurs humains dans leur formation, et en utilisant des outils de prévention des risques (checklist, simulateur...).

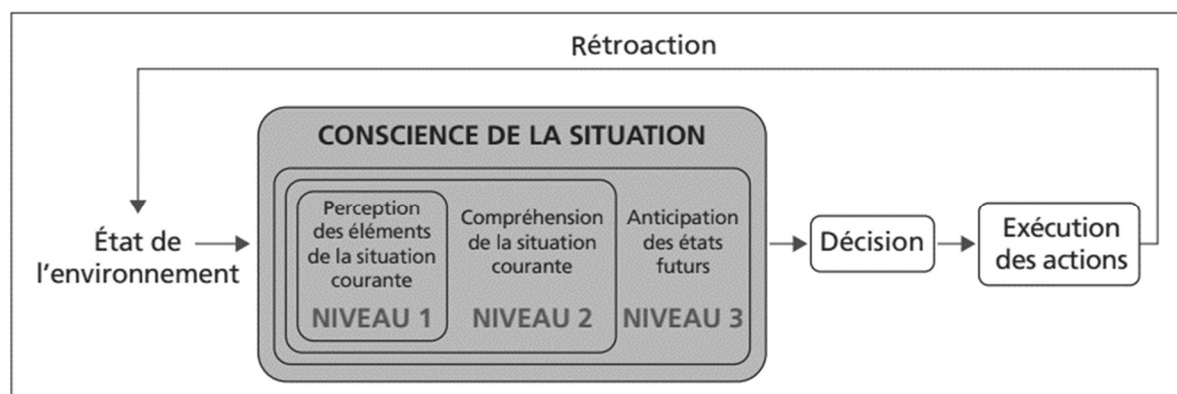
Dans le secteur de la santé, la prise en compte des facteurs humains est émergente. L'anesthésie-réanimation fait partie des spécialités les plus sensibilisées. La publication récente des recommandations de pratique professionnelle (RPP) « Facteurs Humains en Situation Critique » par la SFAR en 2022 en est un témoignage (3). Elle y décompose les facteurs humains et organisationnels en dimensions cognitives et individuelles, collectives et institutionnelles. Ces RPP contiennent un nombre important de préconisations et créent un socle commun de réflexions et de



stratégies afin d'améliorer la sécurité des soins, malgré une qualité et une quantité d'études disponibles hétérogènes (4).

## 1.2 Conscience de la situation

La conscience de la situation fait partie des compétences non techniques listées par la HAS (5). Communément définie (6) comme la capacité à percevoir des signaux de l'environnement dans le temps et l'espace (niveau 1), à reconnaître et comprendre la signification de ces signaux (niveau 2), et à se projeter dans le futur en vue d'une action (niveau 3), elle est dynamique et nécessite une vigilance constante afin de réévaluer continuellement la situation clinique et la prise en charge qui découle de son évolution. La conscience de la situation est donc constitutive du raisonnement diagnostique et de la capacité à établir des décisions thérapeutiques.



**Figure 1:Modèle de la conscience de la situation (7)**

De nombreux freins potentiels à une conscience de la situation optimale ont été identifiés tels que les interruptions de tâche, un environnement bruyant, ou des états physiques comme que la fatigue, la déshydratation et la faim (8–10).

## **2 Les interruptions de tâche.**

La définition de l'interruption de tâche par la Haute Autorité de Santé, reprise dans les RPP de 2022, est la suivante : « Arrêt inopiné, provisoire ou définitif d'une activité humaine dont la raison est propre à l'opérateur, ou au contraire, lui est externe. L'interruption de tâche induit une rupture dans le déroulement de l'activité, une perturbation de la concentration de l'opérateur et une altération de la performance de l'acte » (11).

### **2.1 Fréquence**

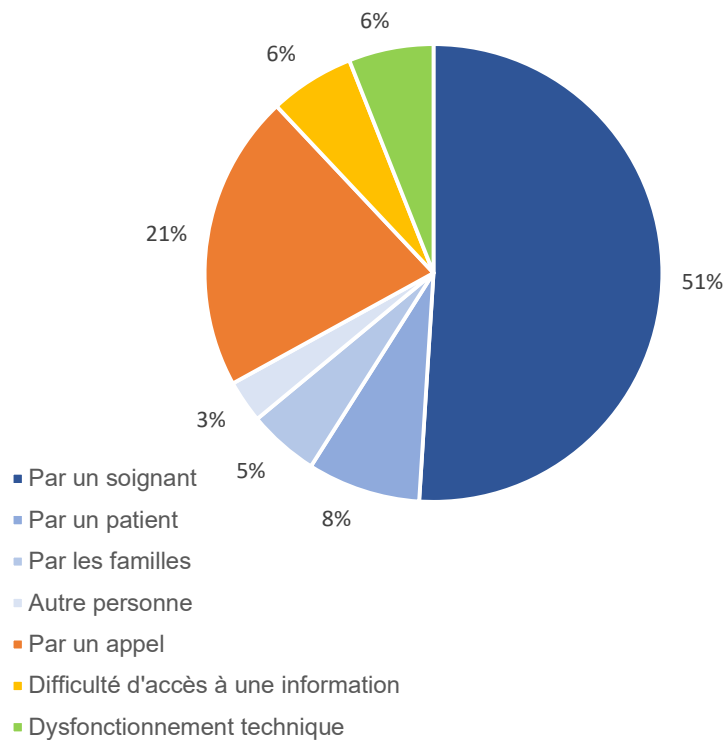
Les interruptions de tâche sont ubiquitaires et pléiomorphes dans la journée d'un soignant. De nombreuses études les ont quantifiées, mais elles admettaient des définitions différentes, ce qui les rendait inhomogènes (12). La fréquence des interruptions de tâche a été augmentée par l'informatisation du système de santé rendant probablement caduques les études les plus anciennes (13,14). En conséquence, leur nombre variait du simple au triple selon les études, soit de 5 à 15 interruptions par heure dans un secteur d'urgence (15). À notre connaissance, l'étude la plus récente mesurant le nombre d'interruptions subies par les médecins urgentistes établissait leur incidence à 11 par heure, soit une interruption toutes les 5 minutes (16). Il était fréquent que plusieurs interruptions de tâche consécutives surviennent avant que le retour à la tâche initiale ait pu être réalisé (17,18).

### **2.2 Sources**

#### **2.2.1 Interruptions de tâche hétéro-induites**

Cette fréquence élevée est en partie expliquée par la multiplicité des sources d'interruption extrinsèques. Dans une étude menée aux urgences (11), la plus grande part des interruptions étaient initiées par un échange direct entre deux personnes (67 %), venaient ensuite les interruptions technologiques : téléphoniques ou par beeper

(21 %). La difficulté d'accès à une information (donnée manquante ou inaccessible empêchant la poursuite de la tâche) et les dysfonctionnements techniques (dysfonctionnement informatique) étaient en cause dans 6 % des cas chacun (Figure 1).



**Figure 2: Sources des interruptions de tâche**

Les alarmes n'ont pas été décrites dans les études qui mesuraient les interruptions de tâche subies par les médecins. Dans deux études spécifiques aux IDE elles représentaient entre 8 et 24 % des interruptions de tâche. (19,20).

### **2.2.2 Interruptions de tâche auto-induites**

Les interruptions de tâche auto-induites proviennent du soignant lui-même, elles sont initiées spontanément sans intervention extérieure (par exemple, s'interrompre pendant une prescription médicamenteuse pour regarder si les résultats de biologie ont été mis à jour). À notre connaissance, il n'existe pas d'étude permettant de décrire

les interruptions de tâche auto-induites dans le domaine du soin. Deux études réalisées dans les métiers de l'informatique ont démontré qu'elles représentaient 40 à 50 % des interruptions (21,22).

### **2.3 Criticité**

Les interruptions de tâche sont nécessaires à l'échange d'information entre les professionnels de santé. Une étude a déterminé que dans un tiers des cas, l'interruption de tâche était de nature prioritaire par rapport à la tâche interrompue (16). Deux études ont montré que les appels téléphoniques étaient une source fréquente d'interruptions (23) non appropriées (16 %), ou appropriées mais non urgentes (58 %) et qu'ils interrompaient le soignant au lit du patient dans 20 à 40 % des cas (23,24).

### **2.4 Gestion**

La fréquence des interruptions de tâche et leur grande diversité nécessitent une constante adaptation de la part du soignant qui doit choisir une stratégie pour y répondre.

Dans les études à notre disposition, l'interruption de tâche aboutissait le plus souvent à un changement de tâche (75 % des cas), c'est-à-dire à l'arrêt de la tâche initiale pour débiter la tâche concurrente. Une autre possibilité était de réaliser la tâche concurrente simultanément à la tâche initiale (25). Cette stratégie, aussi appelée multitasking, était employée dans 22 % des interruptions de tâche. Elle n'était possible que si la demande cognitive liée aux deux tâches concomitantes était faible (par exemple mener une discussion pendant un trajet en voiture). L'alternance rapide de deux tâches concurrentes (par exemple, répondre à un e-mail pendant le tour médical) était considérée comme un changement de tâche. Plus rarement, la tâche concurrente

pouvait être reportée (2 % des cas) ou refusée (moins de 1 % des cas). La stratégie employée était variable en fonction de la tâche initiale, de la nature de la tâche concurrente et de préférences individuelles (26,27).

Une étude de simulation prospective montrait une différence de survenue des erreurs transfusionnelles en fonction de la stratégie employée en réponse à l'interruption (28). Dans cette étude de faible effectif, le changement de tâche apparaissait comme étant plus à risque d'oubli du contrôle prétransfusionnel ultime.

## **2.5 Conséquences**

### **2.5.1 Sur la tâche interrompue**

Les interruptions de tâche demandent donc au soignant un travail de gestion et de priorisation, qui rajoutent encore à la charge cognitive liée à l'interruption, faisant craindre un dépassement de ses capacités d'adaptation. De manière concrète, dans 20 % des cas, les médecins urgentistes qui ont subi une interruption n'ont pas terminé leur tâche initiale (18). Cette grande proportion d'omission était expliquée par les caractéristiques de la mémoire de travail, aussi appelée mémoire à court terme. Cette dernière permet de retenir un nombre limité d'informations (en moyenne 7 informations distinctes) afin d'accomplir une tâche. Les éléments qui y sont retenus sont en quasi-totalité oubliés dans les 30 secondes suivant leur intégration en l'absence d'effort actif de rappel (par exemple répéter mentalement un résultat de biologie) (29).

### **2.5.2 Sur la qualité des soins**

Les interruptions de tâche peuvent donc nuire à la qualité et à la sécurité des soins. Elles ont fréquemment été mises en cause dans les registres d'évènements indésirables (2,30). À ce jour, la littérature disponible pour comprendre leurs conséquences dans la prise en charge des patients est de faible niveau de preuve. Une étude observationnelle et une étude de simulation interventionnelle ont montré

une altération du raisonnement diagnostic consécutif aux interruptions de tâche (31,32), tandis que plusieurs études de simulation prospectives interventionnelles sont venues modérer ce résultat (33–36).

En ce qui concerne les prescriptions médicales, plusieurs études observationnelles ont montré une corrélation entre les interruptions de tâches et les erreurs de prescription médicale (37,38) tandis qu'une étude de simulation prospective interventionnelle n'a pas retrouvé cet effet (39).

Une étude de simulation prospective contrôlée a observé une diminution des compétences non techniques lorsque ses participants étaient soumis à un niveau sonore de 70 dB et des distractions. Les distractions qui y ont été menées n'étaient pas détaillées. Leur nombre, leur nature et leur fidélité étaient donc inconnus (9).

Il n'existe pas à notre connaissance d'étude prospective interventionnelle permettant d'étudier l'effet spécifique des interruptions de tâche au sein d'un environnement de soin complexe sur un patients réels ou en simulation.

### **2.5.3 Sur les soignants**

Les conséquences de l'environnement de soin et des interruptions de tâche sur la qualité de vie au travail des soignants sont peu étudiées. Deux études observationnelles ont établi que les interruptions de tâche augmentaient le stress (30,31) et la charge de travail perçue (15,41) des soignants. De façon subjective, les interruptions de tâche étaient associées à une altération du travail d'équipe et de la conscience de la situation (10,42).

### **2.5.4 Sur la perception des soins par le patient**

Des études ont montré que les interruptions de tâche diminuaient la qualité des soins ressentie par les patients (15) et entraînaient une baisse de leur satisfaction (43).

### **3 L'environnement sonore**

L'environnement sonore des services d'urgence et de soins critiques peut être délétère pour les patients et les soignants (44). La haute intensité des soins qui y sont prodigués, l'afflux de patients et leurs spécificités techniques (respirateur, pousse seringue électrique, scope...) en font un lieu exposé aux fortes intensités sonores (44–46).

#### **3.1 Intensité du niveau sonore**

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande une intensité sonore maximale de 35 décibels (dB) dans la chambre des patients, y compris en unité de soins intensifs (47). Des problèmes d'intelligibilité ont été identifiés au-delà de 45 dB, pouvant fragiliser la communication entre les soignants et avec le patient (48).

Les mesures du niveau sonore au sein de plusieurs unités de soins intensifs ont objectivé un dépassement systématique des seuils recommandés (44–46).

L'intensité sonore moyenne dans les chambres de soins critiques était entre 57 et 60 dB (37). Les mesures qui ont été réalisées au sein du déchocage chirurgical de Lille étaient du même ordre.

#### **3.2 Sources**

Les sources de bruit sont nombreuses. Leur distribution change entre chaque service, en fonction de sa logistique et de l'organisation des soins qui y sont délivrés. Dans une étude réalisée aux soins intensifs (49) les 5 sources sonores les plus fréquentes étaient : pour 48 % les objets environnants (déplacements des chariots, chaises, claquement de porte...), pour 17 % les soignants, 13 % pour l'activité générale, puis les alarmes (5.5 %) et les sonneries de téléphone (4%).

### **3.3 Conséquences**

#### **3.3.1 Sur les soignants**

Une étude prospective mesurant l'impact du bruit sur un test de concordance de script a trouvé une moins bonne performance lorsque les étudiants étaient soumis à un niveau sonore élevé (50). Deux autres études n'ont pas montré cet effet (51,52). La première étude recherchait l'effet de l'intensité sonore sur une tâche de mémoire de travail non clinique (mémorisation visuospatiale) sur un ordinateur (52). Les participants étaient des infirmier(e)s, exposés soit à un bruit neutre de 35 dB soit à un enregistrement sonore de réanimation cardiopulmonaire (55-85 dB). Leur capacité à employer leur mémoire de travail n'était pas différence entre ces groupes. La seconde étude mesurait l'effet du bruit (<50 dB, 60-70 dB ou >70 dB) sur la réussite d'une intubation oro-trachéale sur un mannequin de simulation (51). Les 3 laryngoscopies étaient réalisées consécutivement par l'ensemble des participants. Il n'existait pas de différence entre les 3 conditions sonores sur le taux de succès à l'intubation de la trachée. Une étude prospective de simulation rapportait une diminution des compétences non techniques (9) lorsqu'un niveau sonore de 70 dB et des distractions étaient appliqués, comparativement au groupe contrôle.

Plusieurs études ont documenté que le bruit pouvait diminuer la qualité de vie au travail. Il a été montré qu'un niveau sonore élevé augmentait le stress des soignants, leur irritabilité et leur distractibilité (40,41). Les fortes intensités sonores ont été rapportées comme une source d'inconfort physique, notamment par la survenue accrue de céphalées de tension (53).

#### **3.3.2 Sur les patients**

Plusieurs études ont établi que le bruit était une source d'inconfort pour le patient. La gêne ressentie était maximale le matin (49). Les sources sonores qui ont été rapportées comme étant les plus gênantes étaient les voix (33 %), le passage des



soignants et des chariots dans les couloirs (33%), les alarmes (22 %) et les sonneries de téléphone (9 %) (49).

Plusieurs études ont recherché les conséquences du niveau sonore sur la santé physique des patients. Son effet sur la privation de sommeil a été beaucoup étudié, mais la littérature dédiée reste discordance (54). Certaines études expérimentales (modèles animaux) ont suggéré l'implication du bruit dans le stress oxydatif et les maladies cardiovasculaires (55,56).

## **4 Objectifs**

### **4.1 Critère de jugement principal**

Le critère de jugement principal était la conscience situationnelle. Elle était évaluée de façon globale par un questionnaire. Dans un second temps, la perception des informations (niveau 1), leur analyse (niveau 2), leur projection (niveau 3), et les éléments en rapport avec la tâche principale (EFAST) étaient analysées individuellement.

### **4.2 Critères de jugement secondaires**

Cette étude mesurait l'effet du niveau sonore et des interruptions de tâche sur la qualité d'interprétation des examens complémentaires (EFAST, GDS, Radiographie de thorax), sur la charge de travail et sur les erreurs.

Dans le groupe avec interruption de tâche, les différentes stratégies de réponse et leurs conséquences sur le retour à la tâche initiale ont été étudiées en détail.

Les corrélations entre l'ancienneté, l'expérience préalable à l'EFAST, la fatigue, la charge de travail ressentie et la conscience de la situation ont été analysées.

# Matériel et méthode

## 1 Population étudiée

Les participants de cette étude étaient étudiants en anesthésie réanimation. Pour être recrutés, ils devaient être internes à Lille ou en inter-CHU à Lille et avoir validé au moins 4 semestres. Ce critère d'ancienneté était lié à la participation aux gardes dans le trauma center.

L'absence de consentement était le seul critère d'exclusion.

## 2 Lieu

L'ensemble de l'étude s'est déroulée au centre PRESAGE (Plateforme de recherche et d'enseignement par la simulation pour l'apprentissage des attitudes et des gestes). Une salle de simulation recréant un poste de déchocage chirurgical était utilisée. Cette salle contenait un lit de réanimation, un scope, des pousse-seringues électriques, un respirateur et un chariot d'urgence. Un téléphone fixe était présent dans la pièce.



**Figure 3: Salle de simulation**

### **3 Mannequin de haute-fidélité I-Stan**

Le patient était représenté par un mannequin haute-fidélité I-Stan. Son installation dans la pièce, les équipements (voie veineuse périphérique, minerve, attelle, sonde d'intubation) et ses constantes vitales étaient identiques pour tous les participants. Il en était de même pour les paramètres du respirateur avec lequel il était ventilé.

Il était équipé d'un collier cervical et d'une attelle à la jambe droite et scopé avec les éléments de surveillance standards (électrocardiogramme, saturation pulsée en oxygène et pression artérielle non invasive).

### **4 Le simulateur d'échographie Vaussim.**

Au cours du scénario, les étudiants devaient réaliser une EFAST. Pour ce faire, ils utilisaient le simulateur d'échographie Vaussim. Ce dernier fonctionnait à l'aide d'une sonde d'échographie factice qui contenait un capteur. Le capteur permettait la reconnaissance de puces RFID appariées à des boucles vidéo. Les puces RFID étaient placées dans chacune des 8 zones d'intérêt de l'EFAST sous la peau du mannequin. Lorsque l'étudiant plaçait la sonde factice dans une de ces zones, le capteur reconnaissait la puce RFID et débutait la lecture de la vidéo sur l'ordinateur portable où le logiciel VAUSSIM était installé, et ce, quelle que soit la position de la sonde.

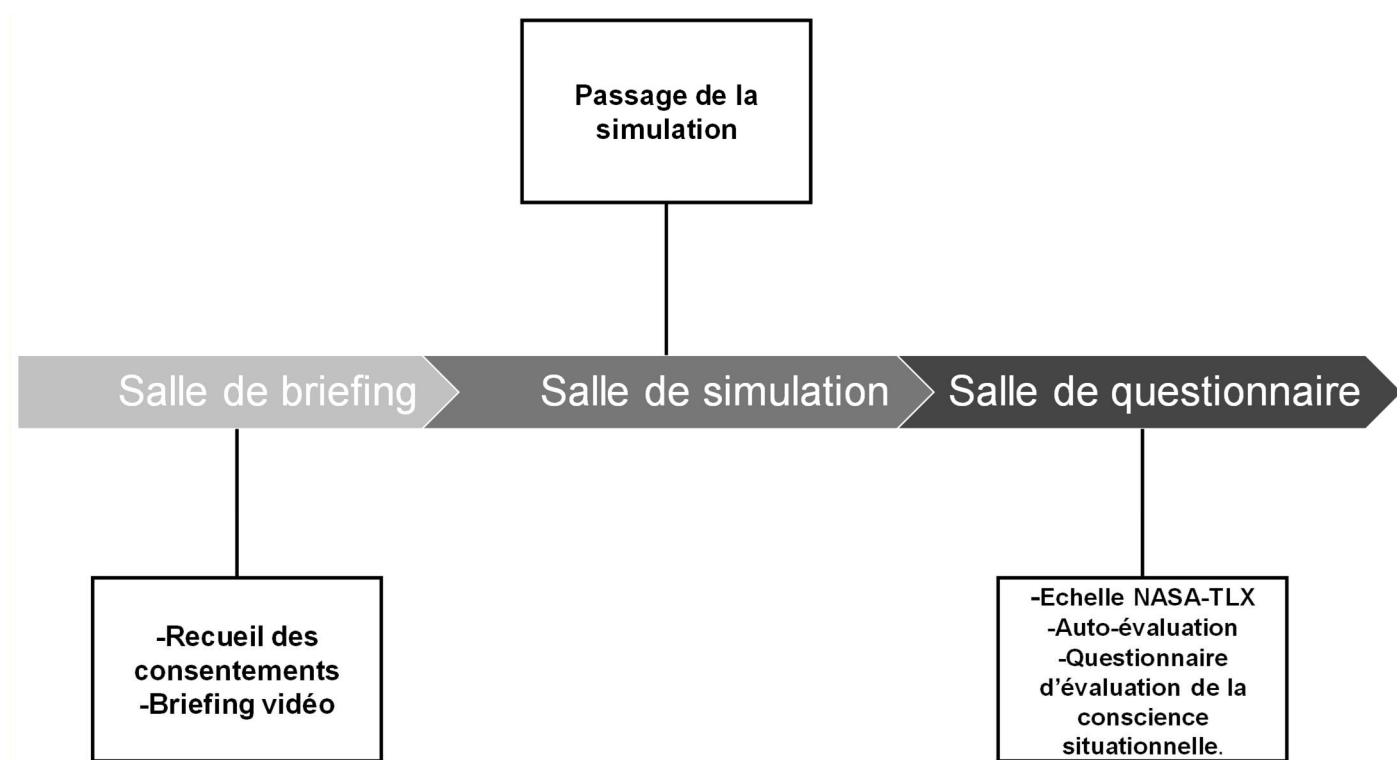
### **5 Contrôle du niveau sonore.**

Pendant le scénario, une bande sonore répliquant une ambiance de salle de déchocage était jouée en continu (Annexe 2 p76). Son intensité était mesurée grâce à un sonomètre VOLT CRAFT SL-200.

## 6 Parcours des participants

### 6.1 Timeline

Chaque étudiant avait un parcours identique, constitué d'un briefing vidéo, d'un scénario standardisé puis d'un questionnaire. La durée de présence prévue avoisinait 60 minutes.



**Figure 4: Parcours des participants**

### 6.2 Briefing vidéo

Chaque étudiant était accueilli dans une salle dédiée, où il recevait sa lettre d'information et donnait son consentement écrit. Dans un second temps, un briefing vidéo lui était présenté (Annexe 1 page 37). Le briefing commençait par une mise en contexte en expliquant à l'étudiant qu'il débutait sa garde au déchocage chirurgical et qu'il aurait à prendre en charge deux patients : madame Martin qui sortait du bloc

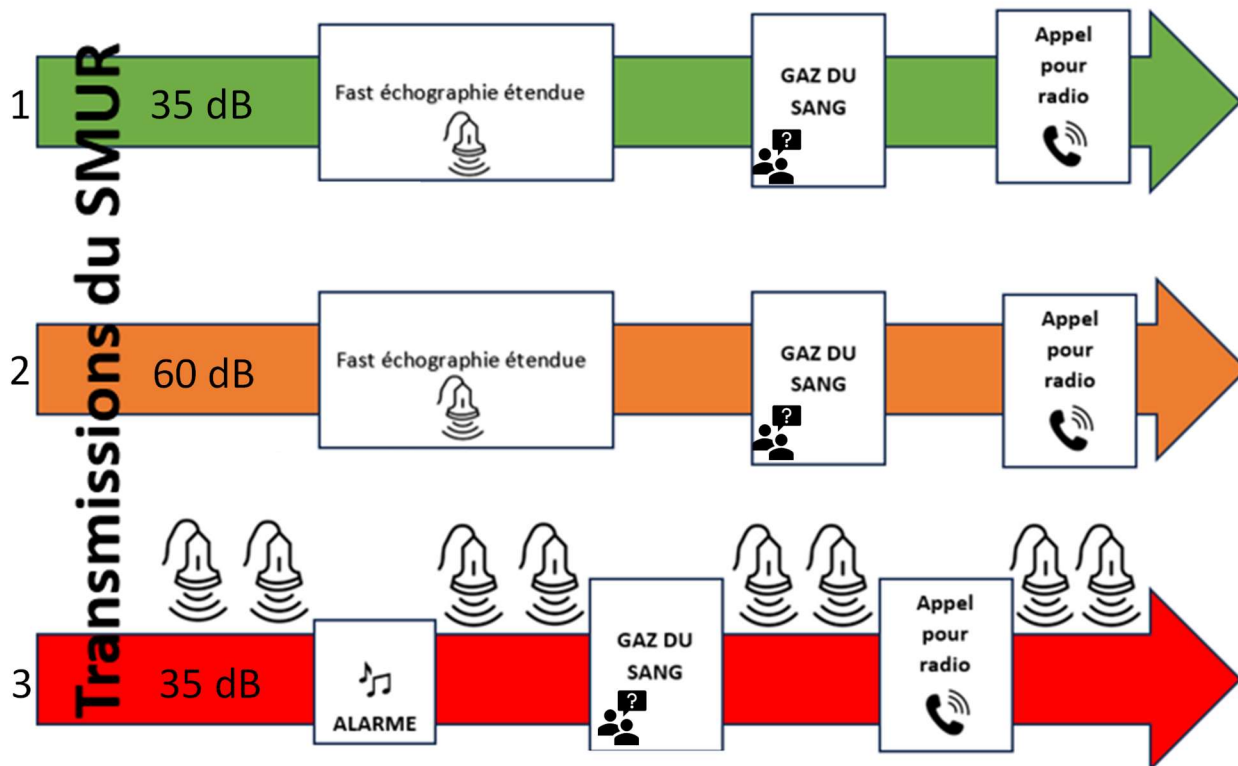
opérateur après une reprise chirurgicale (dépacking), et un polytraumatisé grave qui arrivait avec le SMUR. Il leur était ensuite expliqué le rôle du facilitateur présent avec eux au cours du scénario. Il était précisé que le scénario durait une dizaine de minutes et que seules les consignes explicites devaient être appliquées au cours de ce dernier.

La seconde partie du briefing présentait le simulateur d'échographie VAUSSIM, puis une vidéo de démonstration de son utilisation pour la réalisation d'une EFAST leur était montrée.

La dernière partie expliquait les modalités du questionnaire qui leur était présenté à la fin du cas.

### **6.3 Scénario de simulation**

Il existait 3 conditions expérimentales distinctes (figure 5). Dans le groupe contrôle, le scénario se déroulait dans un niveau sonore de 35 dB sans interruption de tâche. Dans le deuxième groupe, le niveau sonore était augmenté à 60 dB sans interruption de tâche (Groupe 60dB). Dans le troisième groupe, des interruptions de tâche étaient réalisées pendant la tâche principale (2<sup>ème</sup>, la 4<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> vue de la EFAST), dans un niveau sonore réglé à 35 dB (Groupe IT).



**Figure 5: Déroulé du scénario**

1 = Groupe contrôle, pas d'interruption de tâche, niveau sonore 35 dB, 2= Groupe 60 dB, pas d'interruption de tâche, niveau sonore 60 dB. 3= Groupe IT, avec interruptions de tâche, niveau sonore 35 dB.

### 6.3.1 Enoncé du SMUR

Le scénario débutait par les transmissions du SMUR, qui consistaient en un texte établi lu à voix haute par le facilitateur (Annexe 1 page 67). En cas de mauvaise compréhension, l'étudiant pouvait demander au facilitateur de répéter, mais aucune information supplémentaire à l'énoncé prédéfini ne pouvait être fournie.

À la fin de l'énoncé, il était demandé à l'étudiant de réaliser une tâche principale (EFAST) sur le mannequin haute-fidélité.

### 6.3.2 Réalisation de la tâche principale (EFAST)

Chaque étudiant était libre de réaliser l'ensemble des points de l'EFAST dans l'ordre qu'il désirait, et de revenir plusieurs fois sur certains d'entre eux s'il le jugeait

nécessaire. En cas de difficulté liée aux limites du mannequin (champs de détection de la puce RFID limité), le facilitateur demandait à l'étudiant quelle vue il désirait obtenir, et l'aidait à positionner le capteur dans la bonne zone. Dans la mesure du possible, cette aide était donnée par des consignes orales, mais dans de rares cas, le positionnement de la sonde par le facilitateur s'est avéré nécessaire.

### **6.3.3 Tâches supplémentaires**

Au cours du scénario, le facilitateur demandait aux participants de réaliser des tâches supplémentaires (Annexe 1 page 67-68). Ces tâches supplémentaires étaient présentées à l'étudiant après qu'il ait terminé sa tâche principale dans le groupe 1 et 2 de la façon suivante :

Dans un premier temps le facilitateur demandait au participant de réaliser une tâche supplémentaire qui concernait le patient échographié (interpréter le gaz du sang) avec la phrase « J'ai son gaz du sang, est-ce que tu veux le voir maintenant ? ».

Dans un second temps, le technicien présent dans la cabine de pilotage faisait sonner le téléphone dans la pièce où se déroulait le scénario, le facilitateur décrochait et mettait en haut-parleur. Il leur était alors demandé de réaliser une tâche supplémentaire concernant un autre patient (interpréter la radio de thorax de madame Martin) avec la phrase « Le retour du bloc a eu sa radio de thorax, est ce que je peux te la montrer maintenant ? ».

### **6.3.4 Spécificités du groupe interruptions de tâche**

Le scénario comprenait 3 interruptions de tâche (figure 5), respectivement pendant la 2<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> vue de l'EFAST :

- Une interruption par une alarme de respirateur préenregistrée.
- Une interruption par le facilitateur présent, pour présenter le gaz du sang de monsieur Dubois.

-Une interruption par appel téléphonique, pour demander l'interprétation de la radiographie du thorax de madame Martin.

## **7 Méthode de recueil des données.**

### **7.1 Analyse des boucles vidéo**

Lors du passage des étudiants, un enregistrement vidéo et audio était réalisé avec deux caméras afin de limiter les angles morts. Les boucles vidéo étaient par la suite analysées à l'aide du logiciel Filmora Wondershare (version 13.0.60).

Chaque vidéo a fait l'objet d'une analyse image par image afin de mesurer le temps d'analyse de chacune des vues de l'EFAST, du gaz du sang et de la radio de thorax. Le chronomètre débutait dès que l'examen complémentaire était à disposition de l'étudiant. Pour l'EFAST, cela correspondait au début de la lecture de la boucle vidéo. Pour le gaz du sang, il a été choisi le moment où l'étudiant prenait la feuille présentant les résultats. Pour la radiographie du thorax, il s'agissait du moment où elle était affichée en plein écran. Si l'étudiant avait le regard détourné au moment d'une de ces occurrences, le chronomètre ne débutait qu'après son premier contact visuel avec la tâche. Le chronomètre s'arrêtait dès que l'étudiant détournait le regard ou qu'il enlevait le capteur de l'EFAST de la zone d'intérêt.

L'enregistrement des passages a également permis d'identifier d'éventuelles discordances entre les actions de l'étudiant et ce qu'il a reporté sur le questionnaire, sur l'analyse de la FAST-échographie et l'identitovigilance de la radio du thorax par exemple.



Dans le groupe d'étudiants soumis aux interruptions de tâche, l'analyse vidéo a permis de recueillir la stratégie employée pour chacune des 3 interruptions et d'identifier si les participants revenaient à leur tâche initiale.

## **7.2 Questionnaire de fin**

A la fin de la simulation, l'étudiant était conduit dans une pièce calme afin de réaliser le questionnaire de fin de passage.

### **7.2.1 Echelle NASA-TLX**

L'échelle NASA-TLX (Annexe 2 p 69-70) dans sa version francophone (58) a été choisie pour mesurer la charge de travail subjective. Son fonctionnement était expliqué par le facilitateur à chacun des étudiants. La première partie de cette échelle consistait en une phase de pondération entre les 6 sous-catégories qui la composent (exigence mentale, exigence physique, exigence temporelle, performance, effort global, frustration). Une fois la phase de pondération terminée, les étudiants étaient invités à placer un marqueur sur une échelle visuelle asymétrique de 21 graduations afin d'évaluer chacune des 6 sous-parties.

### **7.2.2 Auto évaluation de la fatigue et de l'expérience préalable à l'EFAST.**

Les étudiants auto-évaluaient leur fatigue (EVA de 0 à 10) et le nombre de FAST échographie qu'ils estimaient avoir réalisé (texte libre). Ces questions sont disponibles en annexe 2 page 71.

### **7.2.3 Questionnaire de recueil de la conscience situationnelle.**

Un questionnaire en ligne a été élaboré avec l'application Wooclap pour évaluer la conscience de la situation (Annexe 2 p71). Les questions étaient formulées d'après la méthode SAGAT (41) sous la forme de QCMs afin de recueillir la conscience de la situation globale et de chacune de ses parties (perception, analyse, projection). Les

réponses liées à l'interprétation de la E-FAST ont été ajoutées au score. À chaque question, le participant avait le choix de répondre « je ne sais pas ». Pour les questions se rapportant à l'analyse des vues de la FAST-échographie étendue, il était ajouté la possibilité de répondre « Non réalisée ».

## **8 Données recueillies :**

### **8.1 Données démographiques :**

-Ancienneté en semestre.

-Genre

### **8.2 Données auto-évaluées :**

-**Fatigue** (EVA 0-10, question 3 du questionnaire Wooclap, annexe 2 p71)

-**Expérience FAST** : nombre de FAST échographie réalisé au préalable (Question 5 du questionnaire Wooclap, annexe 2 p 71).

-**Echelle NASA-TLX** : charge de travail (Annexe 2 p 69).

### **8.3 Données hétéro-évaluées.**

#### **8.3.1 Par le questionnaire de fin :**

-**Nombre de réponses fausses** : nombre total de réponses où l'étudiant a donné une mauvaise réponse.

-**Nombre de réponses NSP** : nombre total de réponses où l'étudiant a répondu qu'il ne savait pas.

-**Interprétation GDS** : nombre de bonnes réponses sur les 3 questions évaluant l'interprétation du gaz du sang.

**-Interprétation Rx** : nombre de bonnes réponses sur les 5 questions évaluant l'interprétation de la radiographie du thorax.

### **8.3.2 Par l'analyse vidéo :**

#### **-Temps cumulé d'analyse des examens complémentaires**

**-Temps interprétation EFAST** : temps cumulé d'analyse de l'ensemble des vues de la EFAST.

**- Nombre de vues EFAST réalisées** : nombre de fois où l'étudiant a posé le capteur au contact d'une zone d'intérêt pour l'analyser. Cette donnée comprenait aussi bien les vues réalisées pour la première fois que celles qui ont été répétées (par exemple, si l'étudiant réalisait chacune des 8 coupes échographiques et en répétait 2, le nombre de vues EFAST réalisées était compté à 10).

**-Nombre de vues EFAST non réalisées** : nombre de coupes échographiques qui n'ont jamais été réalisées.

**-Temps interprétation gaz du sang** : temps en secondes pendant lequel l'étudiant interprétait le gaz du sang.

**-Temps interprétation Rx** : temps en secondes pendant lequel l'étudiant interprétait la radiographie de thorax.

**- Report de l'appel téléphonique** : volonté de l'étudiant de reporter la tâche demandée par appel téléphonique (radiographie du thorax de Mme Martin).

**-Retour à la tâche interrompue** : nombre et proportion d'étudiants ayant repris immédiatement après l'interruption la vue échographique qui avait été interrompue.

-**Oubli GDS** : nombre et proportion d'étudiants ayant oublié d'interpréter le gaz du sang après son report.

-**Oubli Rx** : nombre et proportion d'étudiants ayant oublié d'interpréter la radiographie du thorax après son report.

### **8.3.3 Données issues de l'analyse conjointe du questionnaire et de la vidéo**

- **Erreurs d'identité** : les étudiants qui ont eu une réponse fausse ou NSP à la question 22 du questionnaire Wooclap (Annexe 2p71) et/ou qui, sur l'analyse vidéo, ont commis une erreur manifeste d'identitovigilance.

-**Stratégies de réponse aux interruptions de tâche** : poursuite de la EFAST, changement de tâche, report de la tâche concurrente.

-**Conscience de la situation globale** : somme de l'ensemble des réponses correctes des composantes de la conscience de la situation. En cas d'erreur d'identitovigilance identifiée durant l'analyse de la vidéo ou de la question 22 du questionnaire, les 5 points attribuables à la radiographie de thorax étaient décomptés. Si un étudiant obtenait une bonne réponse à une vue échographique qu'il n'a pas analysée, sa réponse était soustraite de son score d'interprétation EFAST.

-**Perception** : nombre de réponses correctes sur les 5 questions évaluant la récupération des informations brutes (Questions 6, 7, 8, 9, 22 du questionnaire Wooclap, annexe 2 p71).

-**Analyse** : nombre de réponses correctes sur les 9 questions évaluant l'interprétation des informations (Questions 10, 11, 12, 13, 14, 15, 23, 24, 25 du questionnaire Wooclap, annexe 2 p71).

**-Projection** : nombre de réponses correctes sur les 6 questions évaluant l'intégration des informations dans la prise en charge thérapeutique (Questions 16, 17, 18, 19, 20, 26 du questionnaire Wooclap, annexe 2 p71).

**-Interprétation de la tâche principale (EFAST)** : nombre de bonnes réponses sur les 8 questions évaluant l'interprétation de la EFAST (Question 21 du questionnaire Wooclap, annexe 2p78).

**-Discordance EFAST** : somme des vues qui ont été rapportées comme réalisées dans le questionnaire alors que la vidéo a permis de l'infirmier et de celles rapportées comme non faites alors que leur analyse était visible dans la vidéo. (Question 21 du questionnaire Wooclap, annexe 2p78).

# Statistiques

Les variables quantitatives sont exprimées par la moyenne et l'écart-type en cas de distribution gaussienne, ou par la médiane et l'interquartile (25ième et 75ième percentiles) dans le cas contraire. La normalité des paramètres numériques est vérifiée graphiquement et par le test du Shapiro-Wilk.

Les 3 conditions expérimentales sont comparées selon le sexe à l'aide d'un test du Khi-deux, et selon le nombre de semestres par une analyse de la variance. La présence ou non du candidat à l'évaluation expérimentale est comparée par un test du Khi-deux pour le sexe et par un test de Mann-Whitney pour le nombre de semestres.

Les associations de la conscience de la situation, des examens complémentaires, de la charge cognitive du scénario et des réponses fausses et « je ne sais pas » sont étudiées entre les 3 conditions expérimentales en utilisant un test du Khi-deux ou du Fisher exact (lorsque les conditions de validité du test du Chi-deux n'étaient pas vérifiées) pour les variables qualitatives, à l'aide d'un test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives non gaussiennes et à l'aide d'une analyse de la variance pour les variables quantitatives gaussiennes.

Les 3 conditions expérimentales sont également analysées selon la conscience de la situation et les examens complémentaires.

Dans la condition expérimentale 3, les facteurs pouvant expliquer l'oubli de certains étudiants d'interpréter la radio du thorax sont comparés par un test du Khi-deux ou du Fisher exact (lorsque les conditions de validité du test du Chi-deux n'étaient pas vérifiées) pour les variables qualitatives, par un test de Mann-Whitney pour les

variables quantitatives non gaussiennes et par un test de Student pour les variables quantitatives gaussiennes.

La corrélation entre les paramètres quantitatifs étudiés (ancienneté en semestre, expérience FAST, fatigue) est calculée par l'analyse du coefficient de corrélation de Spearman pour chacune des 3 conditions expérimentales.

Le seuil de significativité retenu est fixé à 5 %. L'analyse statistique est réalisée à l'aide du logiciel SAS, version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA) par l'Unité de Biostatistiques du CHU de Lille.

# **Cadre réglementaire**

## **1 Lettre d'information (Annexe 3 p81-82)**

Une lettre d'information a été soumise à l'ensemble des participants par e-mail au moment de leur recrutement, puis en format papier au moment de leur passage.

## **2 Autorisation de photographier, de filmer et de diffuser des images (Annexe 3 p83)**

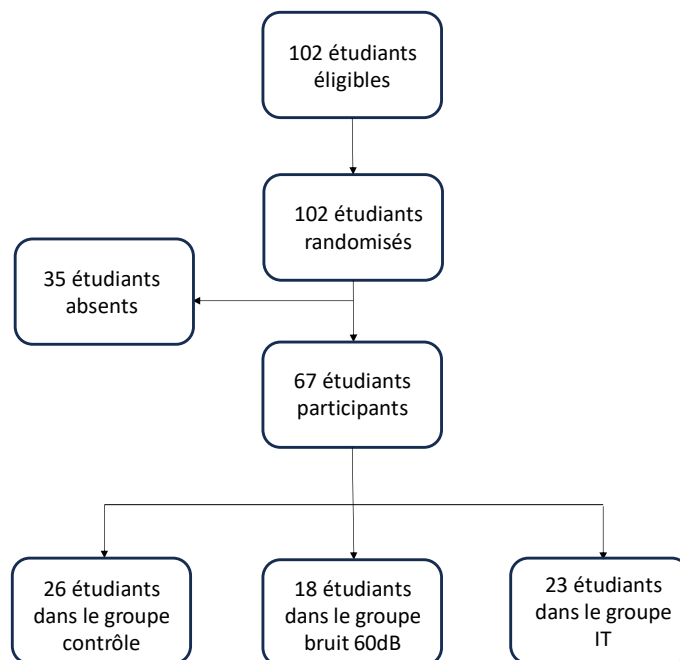
Tous les participants ont rempli un formulaire de consentement écrit permettant le recueil des vidéos de leur passage.



# Résultats

## 1 Population

La population d'intérêt était constituée de 102 étudiants. Les étudiants randomisés étaient en moyenne à leur 7<sup>ème</sup> semestre de DES. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les absents et les présents sur le sexe ou l'ancienneté en semestre.



**Figure 6: Diagramme de flux**

Les participants étaient en moyenne au cours de leur 7<sup>ème</sup> semestre. Le nombre d'EFAST déjà réalisées au cours de leur formation était de 5 en médiane.

**Tableau I: Caractéristiques démographiques de l'ensemble des participants**

Variable	Population générale
Semestre en cours	7 (+/-1.7)
Genre masculin n (%)	41 (57)
Fatigue	5 [3-7]
Expérience EFAST	5 [3-10]

Le genre est exprimé en nombre d'individus masculins, le pourcentage est exprimé entre parenthèses. La fatigue est rapportée sur une échelle allant de 0 à 10. IT : Interruption de tâche. Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne (+/- écart type) ou en médiane [premier quartile-dernier quartile].

Ces caractéristiques étaient homogènes entre le groupe contrôle, le groupe 60 dB et le groupe IT.

**Tableau II: Caractéristiques démographiques des 3 groupes**

	Groupe Contrôle	Groupe 60 dB	Groupe IT	p
Semestre en cours	7 (+/-1.8)	7(+/-1.4)	7(+/-1.75)	0.84
Genre masculin n (%)	16 (61)	11 (61)	12 (52)	0.84
Fatigue	6 [2-7]	4 [3-7]	5 [3-7.5]	0.90
Expérience FAST	10 [3-20]	3.5 [2-10]	5 [3-20]	0.22

Le genre est exprimé en nombre d'individus masculin, le pourcentage est exprimé entre parenthèses. La fatigue est rapportée sur une échelle allant de 0 à 10. IT : Interruption de tâche. Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne (+/- écart type) ou en médiane [premier quartile-dernier quartile].

## 2 Conscience de la situation

### 2.1 Analyse de la conscience de la situation globale

L'étude de la conscience de la situation globale (Tableau III) ne retrouvait pas de différence significative entre le groupe contrôle et les groupes expérimentaux ( $p=0,28$ ). Il existait une tendance sur la répartition de la qualité de perception des informations entre les groupes ( $p=0,07$ ).

**Tableau III: Comparaison de la conscience de la situation entre les groupes.**

	Groupe Contrôle	Groupe 60 dB	Groupe IT	p
Conscience de la situation globale	20 (+/-2.24)	19 (+/-2.86)	18 (+/-3.17)	0.28
Perception	4 [4-5]	4 [3-4]	4 [3-4]	0.07
Analyse	5 (+/-1.44)	5 (+/-0.90)	4 (+/-1.64)	0.65
Projection	5 [4-6]	6 [5-6]	5 [5-5]	0.22
Interprétation de la tâche principale	6 (+/-2.24)	5 +/- (2.86)	6 (+/-3.17)	0.36

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne (+/- écart type) ou en médiane [premier quartile-dernier quartile]. IT : Interruption de tâche.

## 2.2 Analyse des erreurs

L'analyse du questionnaire et des boucles vidéo a permis d'identifier différents types d'erreurs. Les résultats retrouvaient une tendance sur le nombre de réponses fausses entre les groupes ( $p=0,07$ ).

**Tableau IV: Comparaison des erreurs entre les groupes**

	Groupe Contrôle	Groupe 60 dB	Groupe IT	p
Nombre de réponses fausses	4(+/-1.55)	5(+/-2.38)	3(+/-1.36)	0.07
Nombre de réponses NSP	3.5[2-5]	3 [2-4]	3 [2-5]	0.90
Discordance EFAST	0 [0-2]	0 [0-1]	0 [0-2]	0.91

Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne (+/- écart type) ou en médiane [premier quartile-dernier quartile]. Les erreurs d'identité sont exprimées en nombre et leurs pourcentages entre parenthèses.

## 3 Analyse des tâches demandées au participant.

### 3.1 Temps cumulé d'analyse des tâches.

Le temps d'analyse cumulé des tâches (EFAST, GDS, radiographie de thorax) n'était pas différent entre le groupe contrôle et les groupes expérimentaux ( $p=0,81$ ). Il était de 105 [83-131] secondes en médiane dans le groupe contrôle, 120 [89-158] secondes dans le groupe avec le niveau sonore élevé et 102 [99-149] secondes dans le groupe avec interruptions de tâche.

### 3.2 Analyse de la tâche principale (EFAST)

Il n'y avait pas de différence significative sur le temps d'interprétation de l'EFAST entre le groupe contrôle et les groupes expérimentaux. Il existait une tendance sur le nombre de vues EFAST réalisées entre les groupes ( $p=0,07$ ).

**Tableau V: Modalités de réalisation de l'EFAST.**

	Groupe Contrôle	Groupe 60dB	Groupe IT	P
Temps interprétation EFAST	62 [48-72]	63 [50-75]	59 [45-99]	0.88
Nombre de vues EFAST réalisées	8 [6-9]	9 [8-10]	9 [7-11]	0.07
Nombre de vues EFAST non réalisées	0 [0-1]	0 [0-2]	0 [0-1]	0.77

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane [premier quartile-dernier quartile]. Les temps sont exprimés en secondes.

### 3.3 Tâche supplémentaire concernant le patient échographié (GDS)

Les résultats ont montré une différence significative entre les 3 groupes sur la qualité d'interprétation du gaz du sang ( $p=0,03$ ). Une analyse complémentaire a permis d'identifier un score plus élevé dans le groupe 60 dB comparativement au groupe contrôle ( $p=0,01$ ).

**Tableau VI : Interprétation du GDS**

	Groupe Contrôle	Groupe 60dB	Groupe IT	p
Interprétation GDS	2 [1-2]	2 [2-3]	2 [1-2]	0.03
Temps interprétation GDS	22 [13-40]	23 [18-35]	18 [14-25]	0.21

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane [premier quartile-dernier quartile]. Les temps sont exprimés en secondes.

### 3.4 Tâche supplémentaire concernant un autre patient (radiographie de thorax).

La qualité et le temps d'interprétation de la radiographie de thorax n'était pas différente entre le groupe contrôle et les groupes expérimentaux. Le nombre d'erreurs d'identité était différent entre les 3 groupes ( $p=0,03$ ). Une analyse ciblée a permis d'identifier qu'elles étaient augmentées significativement dans le groupe avec interruption de tâche ( $p<0,01$ ) comparativement au groupe contrôle.

**Tableau VII: Interprétation de la radiographie de thorax**

	Groupe Contrôle	Groupe 60dB	Groupe IT	P
Interprétation Rx	3 [3-4]	3 [3-4]	3 [3-4]	0.98
Temps interprétation Rx	21[13-25]	16 [12-26]	25 [18-39]	0.19
Erreurs d'identité n (%)	5 (19%)	7 (39%)	13 (57%)	0.03

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane [premier quartile-dernier quartile]. Les temps sont exprimés en secondes.

## 4 Etude de la charge de travail

Il n'existait pas de différence significative sur le score NASA-TLX entre le groupe contrôle et les groupes expérimentaux. L'incidence du report de la radiographie du thorax était significativement plus élevée dans le groupe avec interruption de tâche ( $p < 0.01$ )

**Tableau VIII: Indicateurs de la charge cognitive**

	Groupe Contrôle	Groupe 60dB	Groupe IT	P
Score NASA-TLX	63 [54-79]	72 [59-80]	62 [58-78]	0.45
Report de l'appel téléphonique (Rx) n(%)	6 (23)	4 (22)	18(78)	<0.01

Les variables quantitatives sont exprimées en médiane [premier quartile-dernier quartile]. La fréquence et le retour à la tâche concurrente sont exprimés en nombre puis en pourcentages..

## 5 Analyses spécifiques au groupe avec interruptions de tâche

Sur la totalité des tâches interrompues pendant le scénario, la proportion de non-retour à la tâche interrompue était de 30 % (17/58). En cas de changement de tâche consécutif à l'interruption, cette proportion était de 52 % (12/23). En cas de report de l'interruption, cette proportion était de 21 % (5/24).

### 5.1 Interruption de la tâche principale par l'alarme

Parmi les participants, 5 étudiants n'ont pas réagi à l'alarme et ont poursuivi la tâche principale. Un tiers des participants (32 %) qui ont été interrompus par l'alarme ne

retournaient pas immédiatement à la vue échographique qu'ils étaient en train d'analyser.

**Tableau IX: Réponse à l'interruption par l'alarme pendant la EFAST**

	Poursuite de la EFAST	Arrêt de l'EFAST	Total
Fréquence n (%)	5 (26)	14 (74)	19 (100)
Retour à la tâche interrompue n (%)	5 (100%)	8 (43)	13 (68)

La fréquence et le retour à la tâche concurrente sont exprimés en nombre puis en pourcentages. NA = Non applicable

## 5.2 Interruption humaine concernant le patient échographié (gaz du sang)

Un quart des participants qui ont été interrompus par le facilitateur pour le gaz du sang ne sont pas retournés immédiatement à la vue échographique qu'ils étaient en train d'analyser. Parmi les 4 étudiants qui ont réalisé un changement de tâche (analyse du gaz du sang), un seul est revenu à la vue échographique interrompue.

Si l'analyse du gaz du sang était reportée, son interprétation était oubliée dans 10 % des cas.

**Tableau X: Réponse à l'interruption par le gaz du sang**

	Analyse parallèle à l'EFAST	Changement de tâche	de Report GDS	Total
Fréquence n(%)	6 (30)	4 (20)	10 (50)	20(100)
Retour à la tâche interrompue	NA	1 (25)	8 (80)	15(75)
Interprétation GDS	2 [1-2]	2 [2-2]	2 [1-2]	
Oubli GDS	NA	NA	1 (10)	

Les fréquences sont exprimées en nombre puis en pourcentage. Les variables quantitatives sont exprimées en médiane [premier quartile-dernier quartile]. NA: Non applicable car effectif nul.

## 5.3 Interruption téléphonique concernant un autre patient (radiographie du thorax)

Un tiers des participants qui ont été interrompus par l'appel téléphonique pour la radiographie de thorax de Mme Martin ne sont pas retournés immédiatement à la vue échographique qu'ils étaient en train d'analyser. Parmi les 5 étudiants qui ont réalisé

un changement de tâche (analyse de la radiographie du thorax), 2 ne sont pas revenus à la vue échographique interrompue.

Si l'analyse de la radiographie du thorax était reportée, son interprétation était oubliée dans 60 % des cas.

**Tableau XI: Réponse à l'interruption de tâche par la Rx**

	Analyse parallèle à la EFAST	Changement de tâche	de Report Rx	Total
Fréquence n (%)	NA	5(26)	14(74)	19(100)
Retour à la tâche interrompue	NA	2(40)	11(79)	13(68)
Interprétation Rx	NA	3 [3-3]	4 [3-4]	
Oubli Rx	NA	NA	9(60)	

Les fréquences sont exprimées en nombre puis en pourcentage. Les variables quantitatives sont exprimées en médiane [premier quartile-dernier quartile].

## 6 Analyses exploratoires.

À titre exploratoire, la corrélation entre certaines variables recueillies a été étudiée. Ces analyses n'ont pas trouvé de corrélation statistiquement significative entre l'ancienneté en semestre et la conscience de la situation globale ( $p=0,82$  dans la première condition expérimentale,  $p=0,66$  dans la seconde,  $p=0,46$  dans la troisième).

Il n'y avait pas de corrélation statistiquement significative entre la charge de travail perçue et la conscience de la situation globale ( $p=0,28$  dans la première condition expérimentale,  $p=0,85$  dans la seconde,  $p=0,47$  dans la troisième).

Il n'y existait pas de corrélation statistiquement significative entre la fatigue et la conscience de la situation globale ( $p=0,46$  dans la première condition expérimentale,  $p=0,32$  dans la seconde,  $p=0,95$  dans la troisième).

Une tendance à la corrélation entre l'expérience préalable à la FAST échographie et sa performance diagnostique a été révélée au sein du groupe avec interruption de

tâche ( $p=0,06$ ) mais pas dans les autres ( $p=0,20$  dans le groupe contrôle,  $p=0,46$  dans le groupe avec interruptions de tâche).



# Discussion

## 1 Critère de jugement principal

### 1.1 Utilisation de la méthode SAGAT

La méthode SAGAT a été utilisée lors de la création du questionnaire pour l'analyse de la conscience de la situation (57). Cette méthode permet la mesure objective et détaillée de l'ensemble des éléments de la conscience situationnelle (d'abord la perception des informations, puis leur analyse et enfin leur projection dans le futur proche). Il a été pris soin de maintenir une indépendance entre les questions pour isoler l'effet des interruptions de tâche et du bruit sur chacune de ces composantes. Les questions étaient choisies en fonction de leur pertinence clinique par rapport au scénario (par exemple, interpréter la glycémie sur le gaz du sang chez un patient traumatisé crânien). On considère donc que chaque réponse fautive est cliniquement significative.

Pour éviter les bonnes réponses liées au hasard, les étudiants avaient la possibilité de répondre « je ne sais pas ». L'analyse vidéo était complémentaire au questionnaire puisqu'elle a permis de considérer d'emblée nulles les réponses pour lesquelles une erreur manifeste était réalisée au moment de la simulation. Cette étude est la première à notre connaissance à utiliser une analyse aussi précise de la conscience situationnelle pendant la prise en charge simulée d'un patient polytraumatisé.

### 1.2 Résultats

Il n'apparaît pas de différence significative entre les groupes expérimentaux et le groupe contrôle sur la conscience de la situation globale (tableau III). Ce résultat peut être lié à un manque de puissance statistique car les effectifs sont faibles. L'analyse

spécifique du score de perception des informations retrouve une tendance non significative ( $p=0,07$ ). La répartition de cette variable semble montrer un score plus élevé dans le groupe contrôle (niveau sonore 35 dB, pas d'interruption de tâche) comparativement aux deux autres groupes.

La perception de l'information est une étape fragile, car elle est le fondement du raisonnement diagnostique et thérapeutique (7). Pour certaines informations critiques, une perception incomplète ou erronée, peut venir altérer l'ensemble de la chaîne de la conscience situationnelle. Leur identification permet l'implémentation de stratégies de limitation des risques. Par exemple, la checklist « Sécurité du patient » de la HAS requiert le recueil et le partage au sein de toute l'équipe des informations les plus à risque (identité, site opératoire, côté, allergies...)(59). Une information mal perçue ou non perçue (figure 7) peut aussi être rattrapée dès lors qu'elle fait partie d'un regroupement syndromique ou d'une entité diagnostique par action de rétrocontrôle (29).

## **2 Résultats principaux du groupe interruption de tâche.**

### **2.1 Erreurs d'identité**

Les erreurs d'identité sont une source avérée d'évènements indésirables graves (60). Ce risque est d'autant plus important en anesthésie-réanimation, puisque les patients présentent fréquemment des états de conscience altérés qui empêchent de confirmer avec lui son identité. Des outils de diminution de ce risque existent. Ils ont été créés en réponse aux besoins d'une situation spécifique identifiée comme à risque : contrôle prétransfusionnel ultime, checklist HAS « Sécurité du patient » au bloc opératoire.

Cette étude démontre qu'une interruption de tâche concernant un autre patient entraîne plus d'erreurs d'identité (Tableau VII) en comparaison au groupe contrôle

( $p < 0,01$ ). Les interruptions de tâches concernant un autre patient représentent donc un risque majeur pour la sécurité des soins, ce d'autant qu'elles sont fréquentes (42). Ce résultat encourage la mise en œuvre de stratégies de prévention. À notre connaissance, cette étude est la première à identifier un risque en identitovigilance consécutif à une interruption de tâche dans un environnement simulé.

## **2.2 Accepter ou reporter l'interruption ?**

Les recommandations de pratique professionnelle de la SFAR ont récemment proposé un ensemble de stratégies visant à diminuer l'effet des interruptions de tâche sur la tâche interrompue (3). Ses préconisations s'adressent à la fois à la personne qui s'apprête à réaliser une interruption et celle qui va être interrompue, et sont applicables par l'ensemble des soignants (Annexe 4).

Dans cette étude, les interruptions ont été formulées de sorte à expliciter que le report de l'interruption était possible. Il était important que l'autorité du facilitateur ne contraigne les étudiants à accepter une interruption qu'ils auraient refusée en dehors de la simulation.

### **2.2.1 Effet sur la tâche interrompue (EFAST)**

Cette étude a permis d'identifier une proportion élevée de non-retour à la tâche initiale (vue EFAST) consécutive aux interruptions. Ce risque représentait 26 % des participants après l'interruption par l'alarme, 25 % après l'interruption par le facilitateur pour présenter le gaz du sang, et 32 % après l'appel téléphonique pour demander l'interprétation de la radiographie de thorax (Tableaux IX, X et X). Leurs incidences n'étaient pas les mêmes en fonction de la stratégie de réponse à l'interruption employée par les participants. Le changement de tâche était la situation la plus à risque de non-retour à la tâche initiale (Tableaux IX, X et XI). En d'autres termes, le report des interruptions de tâche diminuait le risque de non-retour à la tâche initiale

sans pour autant le rendre nul (Tableaux X et XI). À notre connaissance, il n'y a pas d'étude dans la littérature qui permette d'établir un lien entre la stratégie de réponse aux interruptions de tâche et la proportion de retour à la tâche initiale.

Cette étude a identifié une tendance à la corrélation entre l'expérience préalable à la FAST échographie et sa performance. Cet effet n'était retrouvé que dans le groupe interruption de tâche. Autrement dit, l'expérience semblait avoir un effet protecteur sur la performance diagnostique de la FAST échographie en condition d'interruption de tâche.

### **2.2.2 Pour les tâches concurrentes (GDS et Rx)**

Bien que le faible effectif du groupe avec interruption de tâche n'ait pas permis de réaliser une analyse statistique dédiée, les scores d'interprétation du gaz du sang et de la radiographie de thorax semblaient identiques quelle que soit la stratégie de réponse à l'interruption qu'ils constituaient (tableaux IX, X, XI). En d'autres mots, la qualité de leur interprétation était inchangée qu'elle soit réalisée en même temps que la tâche principale (multitasking), immédiatement après leur présentation (changement de tâche) ou reportée (report).

L'utilisation des stratégies en réponse aux interruptions de tâche était très différente dans cette étude comparativement à la littérature disponible (25). La proportion du report de tâche y était beaucoup plus élevée. Ce résultat peut être expliqué par la formulation utilisée au moment des interruptions : « est-ce que tu veux le voir maintenant ? » qui donnait l'opportunité explicite aux étudiants de réaliser un report de tâche. Cette hypothèse est confirmée par l'utilisation plus fréquente qu'attendue du report de l'appel téléphonique dans le groupe contrôle et le groupe niveau sonore 60 dB alors même lorsqu'il ne constituait pas une interruption de tâche (tableau VIII). Dans le groupe interruption de tâche, les tâches concurrentes étaient de priorité équivalente

ou inférieure à l'interprétation de l'EFAST. Leur report a donc été largement utilisé. Un résultat différent aurait probablement été obtenu si l'interruption concernait une tâche de haute criticité (appel à l'aide par exemple).

Dans cette étude, le report de la tâche concurrente est associé à un risque important de non-retour à son interprétation (tableaux X, XI). Cette proportion était de 10 % pour le gaz du sang et de près de 60 % pour la radiographie du thorax. Il peut être supposé que cette différence de proportion soit liée aux différents moyens utilisés pour demander leur interprétation. Le facilitateur qui demandait l'interprétation du gaz du sang restait en présence du participant durant toute la durée du scénario. Cette présence créait un rappel dont l'effet protecteur a été documenté dans la littérature (61,62). Au contraire, l'interprétation de la radiographie de thorax était demandée par un appel téléphonique, le lien entre le participant et la tâche reportée était donc coupé une fois le téléphone raccroché.

En conclusion, les tâches concurrentes, tout comme les tâches interrompues sont exposées à un risque d'omission.

### **3 Résultats principaux du groupe 60dB**

Lors de la création du scénario, l'intensité sonore du groupe contrôle (35 dB) a été admise selon les recommandations de l'OMS (47). Ce choix est discutable puisque la mesure des niveaux sonores dans la chambre des patients est systématiquement supérieure (44–46), mais il semblait pertinent d'avoir un groupe contrôle évoluant dans les limites acceptables fixées par les recommandations. Le groupe avec le niveau sonore à 60 dB est quant à lui plus fidèle aux mesures réalisées au lit des malades de soins intensifs. L'intensité sonore prédéfinie a été obtenue grâce à la diffusion d'un fond sonore dans la pièce de simulation (Annexe 2 p68) dont le volume a été réglé à

l'aide d'un sonomètre. La boucle audio possédait quelques pics d'intensité sonore (toux, voix, claquements de porte) mais ne permettait pas d'obtenir l'intensité sonore très élevée (>85 dB) que retrouvent les mesures au lit du patient (44–46). Ces pics d'intensité n'ont pas été ajoutés car leur caractère soudain pouvait constituer une interruption de tâche, ce qui aurait amené de la confusion entre les groupes. En outre, la durée du scénario n'a permis d'identifier que les effets à court terme de l'exposition sonore. Les effets à long terme n'ont pas été mesurés, alors que leurs effets ont été documentés dans la littérature (63).

Les résultats de cette étude retrouvaient une tendance à la disparité du nombre de réponses fausses entre les 3 conditions expérimentales ( $p=0,07$ ) (Tableau IV). L'analyse de sa répartition montrait une augmentation non significative du nombre de réponses fausses lorsque l'intensité sonore est élevée comparativement au groupe témoin. Ce résultat concorde avec la littérature disponible qui a établi un risque de mauvaise intelligibilité au-delà de 45dB, et une altération du raisonnement clinique lorsque le niveau sonore est élevé (48,50).

L'interprétation du gaz du sang apparaissait de meilleure qualité dans le groupe avec le niveau sonore élevé comparativement au groupe contrôle ( $p=0,01$ ) (tableau VI). Ce groupe représentait le plus petit effectif (17 participants) ce qui a pu favoriser un biais de confusion lié à une meilleure expertise préalable pour la lecture du gaz du sang. L'hypothèse que cette différence puisse être liée à une analyse plus attentive du gaz du sang a été explorée, mais l'absence d'augmentation de son temps d'analyse et de l'échelle NASA-TLX la rend peu probable (tableaux VI et VIII).

## **4 Population**

Dans cette étude, la randomisation entre les 3 conditions expérimentales a été réalisée a priori. Les étudiants attribués à une condition expérimentale étaient convoqués le même jour. L'absentéisme, qui représentait environ un tiers des participants, faisait craindre une inhomogénéité entre les groupes qui étaient au préalable identiques après randomisation. Afin de ne pas méconnaître une différence dans l'expertise préalable des étudiants, l'ancienneté en semestre, et l'expérience préalable à la FAST échographie ont toutes deux été considérées. En effet, le nombre de gardes au sein du trauma center est différent entre les étudiants d'une même promotion. Le nombre de patients traumatisés pris en charge d'une garde à l'autre fluctue également. Une analyse à postériori des 3 groupes confirmait leur comparabilité en terme de données démographiques et d'expérience préalable (tableau II).

## **5 Forces et faiblesses de l'étude.**

Cette étude présente plusieurs faiblesses. Sa principale limite est son manque de puissance, lié au faible nombre d'étudiants éligibles et à l'absentéisme. La faible expérience de des étudiants pour l'accueil d'un patient traumatisé grave a probablement créé un préalable défavorable pour chacun des groupes, ayant pour effet de lisser les différences entre eux. La convocation des étudiants sur 3 jours distincts a pu créer un biais de divulgation qui, s'il existe, s'est potentiellement majoré avec l'attribution des 3 conditions expérimentales à 3 dates consécutives. Sur le plan statistique, une discussion préalable avec les statisticiens aurait probablement permis d'améliorer le choix des critères de jugements. En effet, l'utilisation d'échelles avec un grand épanouissement (Conscience de la situation globale de 0 à 28, NASA TLX de 6 à 126)

n'était probablement pas adaptée à des effectifs restreints. En outre, son design monocentrique et l'absence de littérature comparative limitent sa validité externe.

Cette étude présente plusieurs forces qui valorisent les résultats obtenus. Son design prospectif randomisé contrôlé permet la diminution des biais de confusion. Son scénario a été créé afin d'être reproductible et réaliste. L'intégration d'un nombre important de nuances permet d'étudier avec finesse l'effet des conditions expérimentales (par exemple l'intégration de tâches supplémentaires intégrant deux patients différents, de nature différente, présentées de manière différente). Enfin, le recueil des données par l'analyse couplée d'un questionnaire et des vidéos des passages a permis d'augmenter leur pertinence et leur fiabilité.

## **6 Perspectives**

### **6.1 Valorisation**

Le résumé de cette étude a été proposé à la SFAR en vue d'une présentation en septembre 2024.

Nous souhaiterions soumettre ce travail à une relecture par nos pairs en vue d'une publication scientifique.

### **6.2 Pédagogie**

Une présentation pédagogique reprenant les recommandations sur les facteurs humains en santé et les principaux résultats de cette thèse sera mise à disposition de chaque participant.

Les étudiants en ayant fait la demande pourront assister à la visioconférence de la soutenance et en obtenir le lien d'accès via la bibliothèque universitaire dès que sa divulgation sera autorisée.



L'intégration de ce type d'étude au sein de journées de formations dédiées aux facteurs humains pourrait améliorer la formation des étudiants et augmenter le taux de participation.

# Conclusion

Cette étude randomisée contrôlée en situation de haute-fidélité mesure l'effet des interruptions de tâche et du niveau sonore sur un ensemble de critères cliniquement pertinents évaluant la conscience de la situation. Même si elle ne retrouve pas de différence significative de la conscience situationnelle entre les groupes, elle souligne l'importance de la perception des informations.

Parmi les critères de jugement secondaires, il existe une véritable alerte sur les erreurs d'identité générées par les interruptions de tâche qui concernent un autre patient. Ce résultat est fort par son ampleur et sa conséquence directe sur la sécurité des soins.

Ce travail confirme la nécessité de poursuivre la formation de l'ensemble des soignants aux facteurs humains. La connaissance des outils et des comportements permettant la diminution des risques doit permettre la création d'un socle commun favorable à la sécurité du patient.

# Liste des tables

<b>Tableau I: Caractéristiques démographiques de l'ensemble des participants .</b>	<b>49</b>
<b>Tableau II: Caractéristiques démographiques des 3 groupes .....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau III: Comparaison de la conscience de la situation entre les groupes.</b>	<b>50</b>
<b>Tableau IV: Comparaison des erreurs entre les groupes .....</b>	<b>50</b>
<b>Tableau V: Modalités de réalisation de l'EFAST. ....</b>	<b>51</b>
<b>Tableau VI : Interprétation du GDS .....</b>	<b>51</b>
<b>Tableau VII: Interprétation de la radiographie de thorax.....</b>	<b>52</b>
<b>Tableau VIII: Indicateurs de la charge cognitive.....</b>	<b>52</b>
<b>Tableau IX: Réponse à l'interruption par l'alarme pendant la EFAST .....</b>	<b>53</b>
<b>Tableau X: Réponse à l'interruption par le gaz du sang .....</b>	<b>53</b>
<b>Tableau XI: Réponse à l'interruption de tâche par la Rx.....</b>	<b>54</b>

# Liste des figures

<b>Figure 1:Modèle de la conscience de la situation .....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 2: Sources des interruptions de tâche.....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 3: Salle de simulation .....</b>	<b>33</b>
<b>Figure 4: Parcours des participants .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 5: Déroulé du scénario .....</b>	<b>37</b>
<b>Figure 6: Diagramme de flux .....</b>	<b>48</b>

## V. Références

1. Falzon P. On the IEA definition of human factors and ergonomics - Interview with Ian Noy, Past President of the International Ergonomics Association. Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018). Springer 2018.
2. abrEIGÉS, Un condensé du rapport annuel sur les événements indésirables graves associés aux soins (EIGS) de 2022.
3. FACTEURS HUMAINS EN SITUATIONS CRITIQUES SFAR 2022.
4. Grundgeiger T, Dekker S, Sanderson P, Brecknell B, Liu D, Aitken LM. Obstacles to research on the effects of interruptions in healthcare. *BMJ Qual Saf.* juin 2016;25(6):392-5.
5. Compétences non techniques et travail en équipe: Simulation en santé et gestion des risques / 2 – Outils du guide méthodologique.
6. Endsley MR. Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc.* mars 1995;37(1):32-64.
7. Facteurs Humains en Santé, Chapitre 28 : Conscience de la situation. Dr Benjamin Bijok. In.
8. Brennan PA, Oeppen R, Knighton J, Davidson M. Looking after ourselves at work: the importance of being hydrated and fed. *BMJ.* 6 févr 2019;l528.
9. Krage R, Zwaan L, Tjon Soei Len L, Kolenbrander MW, Van Groeningen D, Loer SA, et al. Relationship between non-technical skills and technical performance during cardiopulmonary resuscitation: does stress have an influence? *Emerg Med J.* nov 2017;34(11):728-33.
10. Augenstein T, Schneider A, Wehler M, Weigl M. Multitasking behaviors and provider outcomes in emergency department physicians: two consecutive, observational and multi-source studies. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* déc 2021;29(1):14.
11. L'interruption de tâche lors de l'administration des médicaments « Comment pouvons-nous créer un système où les bonnes interruptions sont autorisées et les mauvaises bloquées» HAS janvier 2016.
12. Grundgeiger T, Sanderson P. Interruptions in healthcare: Theoretical views. *Int J Med Inf.* mai 2009;78(5):293-307.
13. Benda NC, Meadors ML, Hettinger AZ, Ratwani RM. Emergency Physician Task Switching Increases With the Introduction of a Commercial Electronic Health Record. *Ann Emerg Med.* juin 2016;67(6):741-6.

14. Moy AJ, Schwartz JM, Elias J, Imran S, Lucas E, Cato KD, et al. Time-motion examination of electronic health record utilization and clinician workflows indicate frequent task switching and documentation burden.
15. Weigl M, Müller A, Holland S, Wedel S, Woloshynowych M. Work conditions, mental workload and patient care quality: a multisource study in the emergency department.
16. Blocker RC, Heaton HA, Forsyth KL, Hawthorne HJ, El-Sherif N, Bellolio MF, et al. Physician, Interrupted: Workflow Interruptions and Patient Care in the Emergency Department. *J Emerg Med.* déc 2017;53(6):798-804.
17. Fong A, Ratwani RM. Understanding Emergency Medicine Physicians Multitasking Behaviors Around Interruptions. Yadav K, éditeur. *Acad Emerg Med.* oct 2018;25(10):1164-8.
18. Westbrook JI, Coiera E, Dunsmuir WTM, Brown BM, Kelk N, Paoloni R, et al. The impact of interruptions on clinical task completion. *Qual Saf Health Care.* 1 août 2010;19(4):284-9.
19. Myers RA, McCarthy MC, Whitlatch A, Parikh PJ. Differentiating between detrimental and beneficial interruptions: a mixed-methods study. *BMJ Qual Saf.* nov 2016;25(11):881-8.
20. Drews FA, Markewitz BA, Stoddard GJ, Samore MH. Interruptions and Delivery of Care in the Intensive Care Unit. *Hum Factors J Hum Factors Ergon Soc.* juin 2019;61(4):564-76.
21. Czerwinski et al. - 2004 - A diary study of task switching and interruptions.pdf.
22. González VM, Mark G. "Constant, Constant, Multi-tasking Crazy": Managing Multiple Working Spheres. 2004;6(1).
23. Ly T, Korb-Wells CS, Sumpton D, Russo RR, Barnsley L. Nature and Impact of Interruptions on Clinical Workflow of Medical Residents in the Inpatient Setting. *J Grad Med Educ.* 1 juin 2013;5(2):232-7.
24. Harvey R, Jarrett PG, Peltekian KM. Patterns of paging medical interns during night calls at two teaching hospitals. *CAN MED ASSOC J.* 1994;
25. Ratwani RM, Fong A, Puthumana JS, Hettinger AZ. Emergency Physician Use of Cognitive Strategies to Manage Interruptions. *Ann Emerg Med.* nov 2017;70(5):683-7.
26. Walter SR, Li L, Dunsmuir WTM, Westbrook JI. Managing competing demands through task-switching and multitasking: a multi-setting observational study of 200 clinicians over 1000 hours. *BMJ Qual Saf.* mars 2014;23(3):231-41.
27. Walter SR, Raban MZ, Dunsmuir WTM, Douglas HE, Westbrook JI. Emergency doctors' strategies to manage competing workload demands in an interruptive environment: An observational workflow time study. *Appl Ergon.* janv 2017;58:454-60.

28. Liu D, Grundgeiger T, Sanderson PM, Jenkins SA, Leane TA. Interruptions and Blood Transfusion Checks: Lessons from the Simulated Operating Room. *Anesth Analg.* janv 2009;108(1):219-22.
29. Young JQ, Van Merriënboer J, Durning S, Ten Cate O. Cognitive Load Theory: Implications for medical education: AMEE Guide No. 86. *Med Teach.* mai 2014;36(5):371-84.
30. Kellogg KM, Puthumana JS, Fong A, Adams KT, Ratwani RM. Understanding the Types and Effects of Clinical Interruptions and Distractions Recorded in a Multihospital Patient Safety Reporting System. *J Patient Saf.* déc 2021;17(8):e1394-400.
31. Wynn RM, Howe JL, Kelahan LC, Fong A, Filice RW, Ratwani RM. The Impact of Interruptions on Chest Radiograph Interpretation. *Acad Radiol.* déc 2018;25(12):1515-20.
32. Balint BJ, Steenburg SD, Lin H, Shen C, Steele JL, Gunderman RB. Do Telephone Call Interruptions Have an Impact on Radiology Resident Diagnostic Accuracy? *Acad Radiol.* déc 2014;21(12):1623-8.
33. Monteiro SD, Sherbino JD, Ilgen JS, Dore KL, Wood TJ, Young ME, et al. Disrupting Diagnostic Reasoning: Do Interruptions, Instructions, and Experience Affect the Diagnostic Accuracy and Response Time of Residents and Emergency Physicians? *Acad Med.* avr 2015;90(4):511-7.
34. Soares W, Price L, Prast B, Tarbox E, Mader T, Blanchard R. Accuracy Screening for ST Elevation Myocardial Infarction in a Task-switching Simulation. *West J Emerg Med.* 30 nov 2018;20(1):177-84.
35. Drew T, Williams LH, Aldred B, Heilbrun ME, Minoshima S. Quantifying the costs of interruption during diagnostic radiology interpretation using mobile eye-tracking glasses. *J Med Imaging.* 2 mars 2018;5(03):1.
36. Alajaji, M., Saleh, N., AlKhulaif, A.H. et al. Failure to demonstrate effects of interruptions on diagnostic reasoning: three experiments. *BMC Med Educ* 22, 182 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03212-1>.
37. Westbrook JI, Raban MZ, Walter SR, Douglas H. Task errors by emergency physicians are associated with interruptions, multitasking, fatigue and working memory capacity: a prospective, direct observation study. *BMJ Qual Saf.* août 2018;27(8):655-63.
38. Ryan C, Ross S, Davey P, Duncan EM, Francis JJ, Fielding S, et al. Prevalence and Causes of Prescribing Errors: The PRescribing Outcomes for Trainee Doctors Engaged in Clinical Training (PROTECT) Study. Berthold HK, éditeur. *PLoS ONE.* 3 janv 2014;9(1):e79802.
39. Magrabi F, Li SYW, Day RO, Coiera E. Errors and electronic prescribing: a controlled laboratory study to examine task complexity and interruption effects. *J Am Med Inform Assoc.* sept 2010;17(5):575-83.

40. Aouicha W, Tlili MA, Limam M, Snéne M, Ben Dhiab M, Chelbi S, et al. Evaluation of the Impact of Intraoperative Distractions on Teamwork, Stress, and Workload. *J Surg Res.* mars 2021;259:465-72.
41. Weigl M, Müller A, Vincent C, Angerer P, Sevdalis N. The association of workflow interruptions and hospital doctors' workload: a prospective observational study. *BMJ Qual Saf.* mai 2012;21(5):399-407.
42. Weigl M, Catchpole K, Wehler M, Schneider A. Workflow disruptions and provider situation awareness in acute care: An observational study with emergency department physicians and nurses. *Appl Ergon.* oct 2020;88:103155.
43. Jeanmonod R, Boyd M, Loewenthal M, Triner W. The nature of emergency department interruptions and their impact on patient satisfaction. *Emerg Med J.* 1 mai 2010;27(5):376-9.
44. Konkani A, Oakley B. Noise in hospital intensive care units—a critical review of a critical topic. *J Crit Care.* oct 2012;27(5):522.e1-522.e9.
45. Darbyshire JL, Young JD. An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. *Crit Care.* 2013;17(5):R187.
46. Tainter CR, Levine AR, Quraishi SA, Butterly AD, Stahl DL, Eikermann M, et al. Noise Levels in Surgical ICUs Are Consistently Above Recommended Standards: *Crit Care Med.* janv 2016;44(1):147-52.
47. WHO - Guidelines for community noise 1999.
48. United States Environmental Protection Agency. Protective noise levels. Condensed version of the EPA levels document.
49. Dube JAO, Barth MM, Cmiel CA, Cutshall SM, Olson SM, Sulla SJ, et al. Environmental Noise Sources and Interventions to Minimize Them.
50. Background noise lowers the performance of anaesthesiology residents' clinical reasoning when measured by script concordance: A randomised crossover volunteer study. *European Journal of Anaesthesiology* 34(7):p 464-470, July 2017. | DOI: 10.1097/EJA.0000000000000624.
51. Getto LP, Marco D, Papas MA, Fort CW, Fredette J. The Effect of Noise Distraction on Emergency Medicine Resident Performance During Intubation of a Patient Simulator. *J Emerg Med.* mars 2016;50(3):e115-9.
52. Schmidt N, Gerber SM, Zante B, Gawliczek T, Chesham A, Gutbrod K, et al. Effects of intensive care unit ambient sounds on healthcare professionals: results of an online survey and noise exposure in an experimental setting. *Intensive Care Med Exp.* déc 2020;8(1):34.
53. Ryherd EE, Wayne KP, Ljungkvist L. Characterizing noise and perceived work environment in a neurological intensive care unit. *J Acoust Soc Am.* 1 févr 2008;123(2):747-56.



54. Xie H, Kang J, Mills GH. Clinical review: The impact of noise on patients' sleep and the effectiveness of noise reduction strategies in intensive care units. *Crit Care*. 2009;13(2):208.
55. Kröller-Schön S, Daiber A, Steven S, Oelze M, Frenis K, Kalinovic S, et al. Crucial role for Nox2 and sleep deprivation in aircraft noise-induced vascular and cerebral oxidative stress, inflammation, and gene regulation. *Eur Heart J*. 7 oct 2018;39(38):3528-39.
56. Osborne MT, Radfar A, Hassan MZO, Abohashem S, Oberfeld B, Patrich T, et al. A neurobiological mechanism linking transportation noise to cardiovascular disease in humans. *Eur Heart J*. 1 févr 2020;41(6):772-82.
57. Endsley MR. Direct Measurement of Situation Awareness: Validity and Use of SAGAT. In: Salas E, éditeur. *Situational Awareness [Internet]*. 1<sup>re</sup> éd. Routledge; 2017 [cité 25 avr 2024]. p. 129-56. Disponible sur: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781351548564/chapters/10.4324/9781315087924-9>
58. Cegarra J, Morgado N. Étude des propriétés de la version francophone du NASA-TLX.
59. CHECK-LIST « SÉCURITÉ DU PATIENT AU BLOC OPÉRATOIRE HAS 2018».
60. Patient Misidentification Events in the Veterans Health Administration: A Comprehensive Review in the Context of High-Reliability Health Care. *Journal of Patient Safety*.
61. Skaugset LM, Farrell S, Carney M, Wolff M, Santen SA, Perry M, et al. Can You Multitask? Evidence and Limitations of Task Switching and Multitasking in Emergency Medicine. *Ann Emerg Med*. août 2016;68(2):189-95.
62. Li SYW, Magrabi F, Coiera E. A systematic review of the psychological literature on interruption and its patient safety implications. *J Am Med Inform Assoc*. janv 2012;19(1):6-12.
63. Contributors to fatigue among nurses working in critical care units: A qualitative study Reyhaneh Abbaszadeh MScN, Fazlollah Ahmadi PhD, Mitra Khoobi PhD, Anoshirvan Kazemnejad PhD, Mojtaba Vaismoradi PhD, MScN, BScN.

# Annexe 1 : Eléments du scénario

## 1 Briefing

Disponible en utilisant le lien suivant : <https://vu.fr/ILNZX>

## 2 Enoncé du SMUR

Nous vous amenons monsieur Dubois, 53 ans.

Il a subi un AVP de haute cinétique, d'après les témoins, il aurait perdu le contrôle de son véhicule sur le bas-côté alors qu'il roulait à 90 km/h. Il n'y a pas de trace de freinage.

Le patient était seul dans son véhicule, les airbags se sont déclenchés.

À notre arrivée sur place, le patient est Glasgow 6 V2 Y1 M3, ses pupilles intermédiaires symétriques et réactives. Les autres constantes sont une TA=157/80, une FC=95 bpm, une SpO2 92 % en air ambiant. Le premier hémocue réalisé retrouve une Hg=12,7 g/dL.

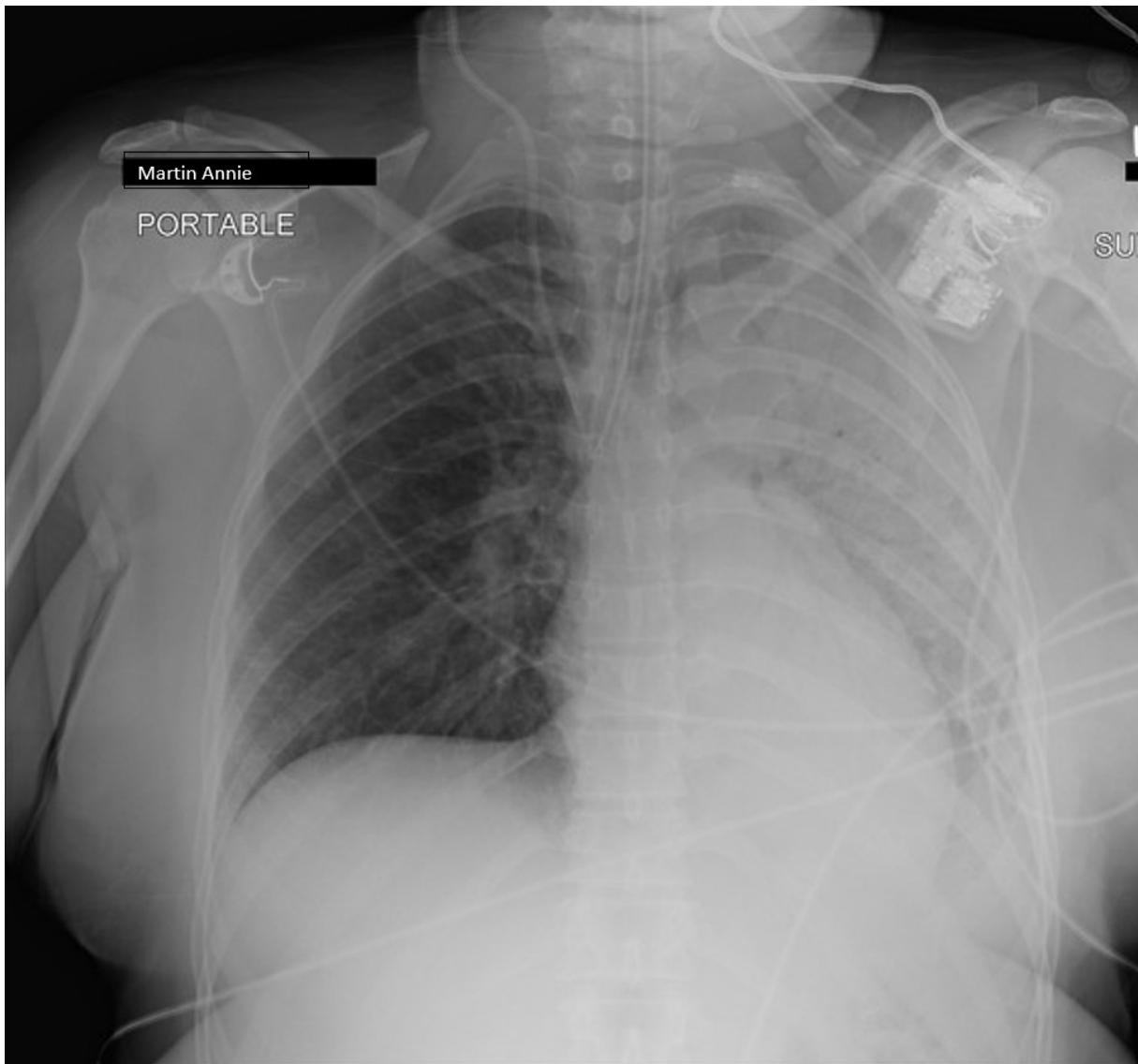
Monsieur Dubois était incarcéré, sa désincarcération a duré presque 2 h. Au bilan lésionnel, on retrouve : une fracture fermée du fémur à droite, un bassin stable, un abdomen souple, un doute sur des fractures costales à gauche associées à une diminution du murmure vésiculaire.

Sur place, on met en place un collier cervical, 2 voies veineuses périphériques de bon calibre. On l'intube après une induction séquence rapide par etomidate et célocurine. Une fois sédaté, nous avons réduit la fracture fémur. Il a été stable pendant le transport, on a passé 1000 ml de SSI au total et 1 g d'acide tranexamique. Le dernier hémocue est à 11 g/dl.

## 3 Gaz du sang

↓PH : 7.28  
↑PCO2 : 53mmHg  
PO2 : 102 mmHg  
↓HCO3 : 18 mmol/L  
↓Hb : 10,8 g/dL  
Na : 143 mmol/L  
↑K : 5.6 mmol/L  
Cl : 103 mmol/L  
↓iCa : 0,98 mmol/L  
Glu : 152 mg/dL  
↑Lac : 3,8 mmol/L

## 4 Radiographie de thorax



## 5 Fond sonore

Le fond sonore est disponible sur le lien suivant : <https://vu.fr/WgcNc>

# Annexe 2 : Questionnaire de fin

## 1 Phase de pondération du questionnaire NASA-TLX

Nous souhaitons vous soumettre l'échelle NASA-TLX. Cette dernière se divise en 5 sous parties. Nous vous demandons dans un premier temps de pondérer ces dernières selon l'importance qu'elles ont eu pour vous au cours de votre passage. Merci d'entourer pour chaque couple de réponse, celle qui vous semble la plus significative.

Par exemple, si lors d'une partie d'échec, l'exigence mentale vous semble plus importante que l'exigence physique on écrit :

Exigence mentale                      Exigence physique

Si vous rencontrez des difficultés dans la compréhension des différents items, nous avons mis une annexe à votre disposition dans la salle. N'hésitez pas à la consulter.







Exigence mentale	Exigence Physique
Exigence mentale	Exigence temporelle
Exigence mentale	Performance
Exigence mentale	Effort global
Exigence mentale	Frustration
Exigence Physique	Exigence temporelle
Exigence Physique	Performance
Exigence Physique	Effort global
Exigence physique	Frustration
Exigence temporelle	Performance
Exigence temporelle	Effort Global
Exigence temporelle	Frustration.
Performance	Effort Global
Performance	Frustration
Effort global	Frustration

## 2 Echelle NASA TLX

Merci d'y répondre avec sincérité en inscrivant un marqueur **sur la graduation** qui vous semble appropriée.

Exemple : 

**Attention pour la catégorie « performance » la réussite est à gauche de l'échelle.**

Exigence mentale	Quel degré d'activité mentale était exigé pour réaliser la tâche ?
	
Très faible	Très élevé
Exigence physique	Quel degré d'activité physique était exigé pour réaliser la tâche ?
	
Très faible	Très élevé
Exigence temporelle	Quelle pression temporelle avez-vous ressentie pour réaliser la tâche ?
	
Très faible	Très élevé
Performance	Avec quel succès pensez-vous avoir réalisé la tâche ?
	
Réussite	Echec
Effort	Quel effort deviez-vous fournir pour accomplir la tâche ?
	
Très faible	Très élevé
Frustration	Avez-vous ressenti, durant votre tâche, de l'insécurité, du découragement, de l'irritation, du stress ou de l'agacement ?
	
Très faible	Très élevé

### 3 Questionnaire Wooclap



**2. Merci de renseigner votre numéro de participant**

0 répondant

pas de réponse à cette question



**3. Pouvez vous auto évaluer votre fatigue ?**

0 répondant

Ma fatigue (1 signifie pas du tout fatigué(e), 10 signifie très fatigué(e)).



**5. Combien de FAST échographie estimez vous avoir réalisé au cours de votre formation ?**

0 répondant

pas de réponse à cette question



**6. Le patient est un homme d'une cinquantaine d'années**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



**7. Le patient présentait un glasgow initial à 6**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



**8. Le SMUR vous à transmis avoir administré des antibiotiques**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant

Vrai

0%

0 votes



Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



### 9. Le patient est ventilé a 40% de FiO2

0 bonne réponse  
sur 0 répondant

Vrai  0% 0 votes



Faux  0% 0 votes

Je ne sais pas  0% 0 votes



### 10. L'hémoglobine du patient est restée stable pendant la prise en charge pré-hospitalière

0 bonne réponse  
sur 0 répondant

Vrai  0% 0 votes



Faux  0% 0 votes

Je ne sais pas  0% 0 votes



### 11. La glycémie est normale sur le gaz du sang

0 bonne réponse  
sur 0 répondant



Vrai  0% 0 votes

Faux  0% 0 votes

Je ne sais pas  0% 0 votes





**12. Les circonstances de l'accident doivent faire suspecter une perte de conscience préalable à l'AVP.**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



**13. L'objectif de PAM (Pression artérielle moyenne) est de 60mmHg tant que le saignement n'est pas contrôlé**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant

Vrai

0%

0 votes



Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



**14. Le patient présente un choc index supérieur à 1 pendant votre prise en charge au déchocage**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



**15. Combien de RED FLAGS avez vous identifié pendant la prise en charge pré hospitalière ?**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant

1

0%

0 votes



2

0%

0 votes

3

0%

0 votes



**16. L'état clinique du patient ne permet pas la réalisation d'un bodyscanner**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant

Vrai 0 votes



Faux 0 votes

Je ne sais pas 0 votes



**17. Il faut administrer du calcium**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai 0 votes

Faux 0 votes

Je ne sais pas 0 votes



**18. Le patient nécessite une place d'aval en réanimation**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai 0 votes

Faux 0 votes

Je ne sais pas 0 votes



### 19. Il faut modifier les paramètres ventilatoires

0 bonne réponse  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



### 20. Il faut poursuivre le remplissage vasculaire par des colloïdes

0 bonne réponse  
sur 0 répondant

Vrai

0%

0 votes



Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

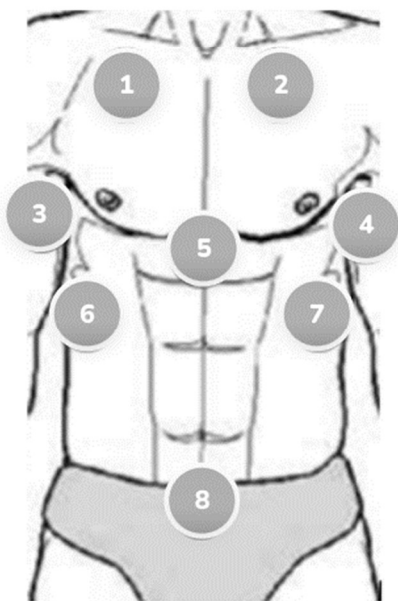
0 votes

**Pour chaque zone du schéma, renseignez le résultat de votre FAST échographie. Réponses admises : - Normal/RAS -Epanchement liquidien (Si épanchement pleural, hémopéritoine, tamponnade) - Epanchement aérique (Si pneumothorax) -Je ne sais pas interpréter / NSP. -Non réalisé / NR Les majuscules et les accents ne comptent pas comme erreurs.**



**21. hémopéritoine, tamponnade) - Epanchement aérique (Si pneumothorax) -Je ne sais pas interpréter / NSP. -Non réalisé / NR**

0 répondant



- 1 RAS 0 bonne réponse
- 2 Epanchement aérique 0 bonne réponse
- 3 RAS 0 bonne réponse
- 4 RAS 0 bonne réponse
- 5 RAS 0 bonne réponse
- 6 RAS 0 bonne réponse
- 7 RAS 0 bonne réponse
- 8 RAS 0 bonne réponse



22.

**Concernant la radio de thorax que vous avez interprété : La radio de thorax était celle de madame Martin.**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



23.

**Concernant la radio de thorax que vous avez interprété : Le patient est équipé d'une voie veineuse centrale jugulaire droite.**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai

0%

0 votes

Faux

0%

0 votes

Je ne sais pas

0%

0 votes



**24. Concernant la radio de thorax que vous avez interprété : Le patient est équipé d'une sonde naso-gastrique**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant

Vrai  0% 0 votes



Faux  0% 0 votes

Je ne sais pas  0% 0 votes



**25. Concernant la radio de thorax que vous avez interprété : Il existe une atélectasie du poumon gauche**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai  0% 0 votes

Faux  0% 0 votes

Je ne sais pas  0% 0 votes



**26. Concernant la radio de thorax que vous avez interprété : Il faut reculer la sonde d'intubation**

**0 bonne réponse**  
sur 0 répondant



Vrai  0% 0 votes

Faux  0% 0 votes

Je ne sais pas  0% 0 votes

# Annexe 3 : Documents éthiques

## 1 Lettre d'information



### LETTRÉ D'INFORMATION CONCERNANT L'ÉTUDE A LAQUELLE VOUS ALLEZ PARTICIPER :

L'objectif de l'étude est de documenter l'effet de l'environnement et des facteurs humains au cours d'une séance de simulation en haute-fidélité. Ce projet est porté par le centre de formation des professionnels de santé par la simulation PRESAGE (Plateforme de Recherche et d'Enseignement par la Simulation pour l'apprentissage des Attitudes et des Gestes).

Dans cette étude, nous mesurons l'effet de l'environnement sur les compétences diagnostiques, la conscience de la situation et le stress. Les professions médicales de l'aigüe, dont l'anesthésie réanimation, sont particulièrement concernées par le caractère imprévisible de leur activité.

La conscience de la situation est définie par la capacité d'un individu à extraire les informations de son milieu, les comprendre puis à anticiper les actions à entreprendre. Elle est donc au cœur de la démarche diagnostique et thérapeutique de chaque médecin.

Dans le cadre de notre étude, nous vous proposons de participer à un scénario de simulation standardisé afin d'évaluer l'effet de la variation de l'environnement sur votre prise en charge de patients au déchocage chirurgical, votre conscience de situation ainsi que votre niveau de stress. Ces paramètres seront recueillis grâce à l'analyse des boucles vidéo enregistrées durant votre passage, ainsi que d'un questionnaire qui vous sera soumis après la fin du scénario.

Les avantages d'une participation pour les apprenants comprennent :

- une sensibilisation à la recherche dans le domaine des facteurs humains en santé,
- une amélioration de leur conscience concernant l'effet de leur environnement sur la sécurité des soins,
- une implication active dans l'amélioration de la compréhension des facteurs humains en santé.

Les risques et les contraintes d'une participation comprennent : un temps de présence à Présage estimé entre 30 et 60 minutes.

Cette étude se déroulera début 2024. Les données collectées seront anonymisées, chaque étudiant se verra attribuer un numéro de participant, établi de manière aléatoire pendant la randomisation. Les boucles vidéo ainsi que les questionnaires seront identifiés avec ce dernier. Ils seront supprimés dès lors que les données nécessaires à l'étude auront été exploitées.

Il s'agit d'une étude scientifique basée sur le volontariat, néanmoins votre participation est essentielle et vivement recommandée. Aucun des éléments liés à cette étude ne peut être prise en compte dans le processus d'évaluation ou de notation. La participation à cette étude est libre et éclairée. Elle est portée par le centre de simulation en santé PRESAGE (Faculté de médecine Henri WAREMBOURG, Université de Lille).



**Centre de simulation PRESAGE**

Université de Lille Faculté de médecine Henri WAREMBOURG

Pôle Recherche 1, place de Verdun

59045 Lille Cedex [presage@univ-lille.fr](mailto:presage@univ-lille.fr)

Tél. : +33 (0) 3 20 62 69 22

**Médecins responsables du projet :**

☛ **Pr Gilles LEBUFFE**

Coordonnateur de la Clinique d'Anesthésie Réanimation et de la Douleur, Hôpital Huriez, CHU de Lille

Coordonnateur du Centre de Simulation en Santé « PRESAGE » de l'UFR3S

Coordonnateur du DES d'Anesthésie Réanimation et Médecine Péri-opératoire

Tel : +33 (0) 3 20 44 61 44

Mail : [gilles.lebuffe@chu-lille.fr](mailto:gilles.lebuffe@chu-lille.fr)

☛ **Dr Benjamin BIJOK**

Chef de service du déchocage chirurgical.

Formateur en centre de simulation PRESAGE

Mail : [benjamin.bijokchu-lille.fr](mailto:benjamin.bijokchu-lille.fr)

**Interne responsable du projet :**

☛ **Cécile LEFEVRE**

DESAR promo 2020

Mail : [cecile.lefevre.etu@univ-lille.fr](mailto:cecile.lefevre.etu@univ-lille.fr)

## 2 Formulaire de droit à l'image



### AUTORISATION DE PHOTOGRAPHER, FILMER ET DE DIFFUSER DES IMAGES

*La présente autorisation a pour but de permettre le stockage et l'utilisation des photographies prises par le Service audiovisuel de la faculté de médecine de l'Université Lille pour une durée déterminée.*

*Conformément à la Loi Informatique et Libertés, vous pouvez obtenir communication et, le cas échéant, rectification de l'image vous concernant, en vous adressant au Service Communication de l'Université Lille 42 rue Paul Duez 59000. Vous pouvez également vous opposer à la diffusion de votre image.*

Je soussigné(e) \_\_\_\_\_, né(e) le \_\_\_\_\_, consens par la présente, à être photographié(e) et filmé(e) le \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2022 dans le cadre d'une formation au centre de simulation en santé de la faculté de médecine de l'Université Lille (PRESAGE), et autorise la reproduction, l'utilisation et la diffusion des images réalisées dans ce cadre par la faculté de médecine, l'Université de Lille et la Communauté d'Universités et d'Etablissements Lille Nord de France à des fins pédagogiques ou de communication interne et externe sur les supports suivants : journaux internes, plaquettes, flyers, affiches, pochettes, catalogue de formation, articles de presse spécialisée ou grand public, télévision, communications scientifiques, publipostages, diaporamas, sites internet et intranet, e-mailing, réseaux sociaux.

J'autorise également l'utilisation de ces images sur grand écran dans le cadre de manifestations internes et externes (salons, colloques, congrès, forums...).

La présente autorisation est personnelle et incessible et ne s'applique qu'aux supports explicitement mentionnés.

Les éventuels commentaires ou légendes accompagnant la reproduction de ces images ne doivent pas porter atteinte à ma vie privée.

Cette autorisation, valable pour une durée de 5 ans, exclut toute exploitation commerciale.

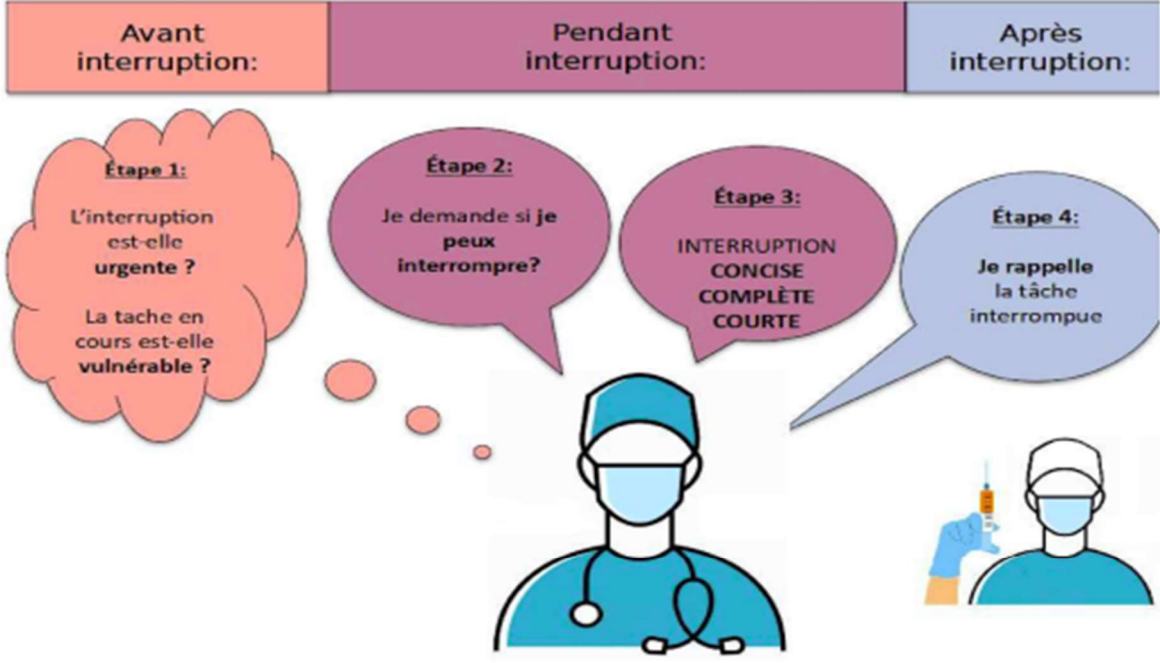
Je m'engage à ne demander ni rémunération complémentaire, ni droit d'utilisation pour les utilisations précitées.

Fait à Lille en un exemplaire le \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2022

Signature précédée de la mention "lu et approuvé".

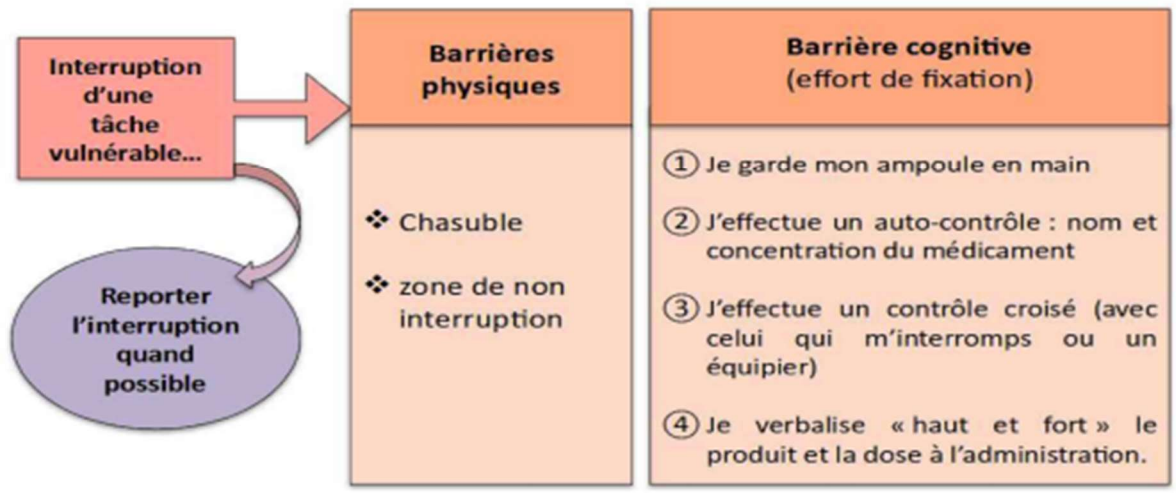
# Annexe 4

## QUE FAIRE SI JE DOIS INTERROMPRE ?



## QUE FAIRE SI JE SUIS INTERROMPU ? (ex : lors d'une administration médicamenteuse)

**Contre-mesures à l'interruption:**  
(exemple: interruption d'une administration médicamenteuse)



**AUTEURE : Nom : LEFEVRE**

**Prénom :Cécile**

**Date de soutenance : 12 juin 2024**

**Titre de la thèse : Impact des interruptions de tâches et du niveau sonore sur la conscience situationnelle en condition de simulation**

**Thèse - Médecine - Lille « 2024 »**

**Cadre de classement : Sciences médicales, médecine (610)**

**DES + FST/option : Anesthésie réanimation**

**Mots-clés : Facteurs humains en Santé. Compétences non techniques. Conscience de la situation. Interruption de tâche. Niveau sonore.**

**Titre de la thèse :** Impact des interruptions de tâches et du niveau sonore sur la conscience situationnelle en condition de simulation.

**Contexte :** La conscience situationnelle est définie comme la capacité à percevoir des signaux de l'environnement, à reconnaître et comprendre ces signaux et à se projeter dans le futur en vue d'une action. Elle est donc un préalable indispensable à l'établissement du raisonnement diagnostic et de la stratégie thérapeutique.

**Méthode :** Cette étude prospective, randomisée et contrôlée a recherché l'effet des interruptions de tâche et du niveau sonore sur la conscience de la situation lors d'une simulation haute-fidélité. Soixante-cinq étudiants en anesthésie-réanimation préalablement randomisés ont participé à un scénario d'accueil d'un patient traumatisé grave. Selon la condition expérimentale à laquelle ils étaient attribués, ils réalisaient le scénario soit dans le groupe contrôle (pas d'interruption de tâche, niveau sonore 35 dB), soit dans le groupe 60 dB (pas d'interruption de tâche, niveau sonore 60 dB), soit dans le groupe interruption de tâche (3 interruptions de tâche, niveau sonore 35 dB). Les critères de jugement principaux et secondaires étaient évalués par l'analyse combinée d'un questionnaire et du visionnage des vidéos de passage.

**Résultats :** Cette étude ne montrait pas de différence significative sur la conscience de la situation entre les 3 groupes ( $p=0,28$ ). Le score de perception des informations semblait meilleur dans le groupe contrôle ( $p=0,07$ ). Il existait une tendance non significative à l'augmentation des erreurs dans le groupe 60 dB ( $p=0,07$ ). En cas d'interruption de tâche, le nombre d'erreur d'identité était augmenté ( $p<0,01$ ). Dans cette étude 30% des tâches interrompues n'étaient pas reprises immédiatement après leur interruption. Cette proportion changeait en fonction de la stratégie de réponse aux interruptions, elle était de 52% en cas de changement de tâche et de 21% en cas de report.

**Conclusion :** Ces résultats confirment la nécessité de poursuivre la recherche dans le domaine des facteurs humains en santé et d'améliorer la formation de l'ensemble des soignants à ces derniers.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Professeur Gilles LEBUFFE**

**Asseseurs : Madame la Professeure Delphine HUET-GARRIGUE. Monsieur le Docteur Clément BULEON**

**Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Benjamin BIJOK**

