




Available online
<https://www.atrss.dz/ajhs>



Article Original

Intérêt de la simulation dans l'évaluation de la formation initiale et continue dans la sécurité des soins

Interest of simulation in the evaluation of initial and continuing training in healthcare safety

Hanane BENALDJIA¹ , Badia BENHABYLES², Fatima BAZIZ³, Mohamed yazid KADIR¹, Mohamed Ridha GUEDJATI¹, Ayache TOBBI¹, Zinat dounia BOUZENITA⁴, Messaouda OUDJEHIF¹

¹ Faculté de médecine, université Batna 2

³ Etablissement public de santé de proximité Arris, Batna

² Faculté de médecine université Alger 1

⁴ Etablissement public de santé de proximité Merouana, Batna

RESUME

Introduction : La simulation est une méthode pédagogique utilisée pour la formation et l'évaluation des apprentissages des professionnels de la santé. L'objectif était d'estimer son apport dans l'évaluation de la formation initiale (FI) et la formation continue (FC) à travers la capacité des étudiants paramédicaux (EPM) et des professionnels paramédicaux (PPM) de détecter les erreurs placées dans une chambre des erreurs (CDE) et leur satisfaction de cette dernière. **Matériel et méthode :** Etude évaluative comparant l'aptitude de détecter 20 erreurs liées aux précautions standard (PS) en hygiène hospitalière (HH) placées dans la CDE entre 300 EPM et 156 PPM au CHU de Batna. La satisfaction des participants de la méthode CDE a été scorée selon l'échelle de Likert de 1 à 5. Les moyennes des erreurs détectées et des scores de satisfaction ont été comparées par le test t de *student* avec un risque d'erreur de 5%. **Résultats :** Tous types d'erreurs confondus ; le nombre moyen était de $9,84 \pm 0,145$ erreurs pour les EPM et de $9,67 \pm 0,228$ erreurs pour les PPM sans différence statistiquement significative. L'enquête de satisfaction a montré que les participants étaient satisfaits de la CDE avec un score moyen supérieur à 4,5 sur 5 sans différence statistiquement significative. **Conclusion :** La CDE avait permis aux participants de reconnaître leurs erreurs et de les corriger, avec un esprit *fair play*.

Mots clés : Simulation, Evaluation, Chambre des erreurs, Sécurité des soins, Formation.

ABSTRACT :

Introduction: Simulation is a teaching method used to train and assess the learning of medical professionals. The aim was to estimate its contribution in the evaluation of initial training (IT) and continuing training (CT), through the ability of paramedical students (PMS) and paramedical professionals (PMP) to detect errors placed in an error room (ER) and their satisfaction with the latter. **Material and method:** evaluative study comparing the ability to detect 20 errors related to standard precautions (SP) in hospital hygiene (HH) placed in the ER between 300 PMS and 156 PMP of Batna university hospital. The satisfaction of the participants of the ER method was scored according to the Likert scale from 1 to 5. The means of the detected errors and the satisfaction scores were compared by the student's t test with a risk of error of 5%. **Results:** All types of errors combined; the mean number was 9.84 ± 0.145 errors for PMS and 9.67 ± 0.228 errors for PMP without statistically significant difference. The satisfaction survey showed that participants were satisfied with the ER, with an average score greater than 4.5 out of 5, with no statistical difference. **Conclusion:** The ER allowed the participants to recognize their mistakes and to correct them, with a fair play spirit.



KEYWORDS: Simulation, Evaluation, Error room, healthcare safety, Algeria.

* Auteur Corredpondant. Tel.: 0661204430 ; fax: +0-000-000-0000.
Adresse E-mail: h.benaldjia@univ-batna2.dz

Date de soumission : 02/12/2022
Date de révision : 14/01/2023
Date d'acceptation : 04/02/2023

DOI : 10.5281/zenodo.7604889

Introduction

Les infections associées aux soins (IAS) représentent un problème majeur pour la sécurité des patients car elles sont responsables d'environ 12,2% à 26,5% des événements indésirables associés aux soins [1, 2]. Leur prévention doit être une priorité des établissements engagés dans une démarche qualité et elle concerne l'ensemble des personnes et des services impliqués dans les soins de santé [3]. Elle est basée sur les précautions standard (PS) en hygiène hospitalière (HH) [4, 5]. La formation des professionnels de santé en HH est la pierre angulaire de tous les programmes de prévention des IAS. Outre les méthodes pédagogiques conventionnelles souvent utilisées; des techniques innovantes permettant l'intégration et la créativité, sont adaptées à l'organisation des soins et au travail en établissement de santé tels que la simulation [2, 6]. La simulation est une méthode pédagogique utilisée pour la formation et l'évaluation des personnels [7, 8]. Elle est très largement acceptée et souhaitée tant par les étudiants que par les enseignants [2, 6, 7, 9]. La chambre des erreurs (CDE) est une méthode de simulation dont l'objectif est de donner des signaux d'alerte en montrant les pièges à éviter, afin de diminuer les événements indésirables et de promouvoir la vigilance face aux erreurs [7, 9].

La formation initiale des étudiants paramédicaux (EPM) est assurée à l'institut national de formation supérieure paramédicale (INFSPM) dès la première année (module HH). La formation continue au niveau du centre hospitalo-universitaire (CHU) de Batna est assurée par l'équipe du service d'épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP) en suivant les méthodes classiques de formation.

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'apport de la simulation dans l'évaluation de la formation initiale et continue en HH à travers la capacité des EPM et des professionnels paramédicaux (PPM) à détecter les erreurs placées dans une CDE et leur satisfaction de cette dernière.

Matériels et Méthodes

Etude évaluative comparant la capacité de détection des erreurs liées aux PS en HH, placées dans la CDE,

entre les EPM et les PPM qui s'est déroulée durant la période allant du mois d'octobre 2018 au mois d'avril 2019. L'étude a comparé 300 EPM et 156 PPM. L'évaluation par la simulation a concerné les deux premiers niveaux de la pyramide de Kirkpatrick [10], qui sont la satisfaction puis les connaissances et les compétences des participants.

L'étude a intéressé l'ensemble des participants répondant favorablement à l'invitation. Les PPM candidats à la formation continue périodique ont été invités par la sous-direction de la formation continue du CHU Batna (selon le planning préétabli 172 PPM ont été invités). Les EPM en 2^{ème} et 3^{ème} année toutes filières confondues (n=500), ces derniers ont été informés par l'administration de l'INFSPM.

La CDE est un local simulant une chambre de malade fictif où sont intégrées les erreurs. Elle a été préparée selon les étapes des guides des bonnes pratiques de préparation d'une CDE [11-13]. Le choix des erreurs a été basé sur les résultats des audits réalisés par le SEMEP du CHU de Batna et les référentiels des bonnes pratiques en HH [4, 14]. Le scénario décrivait un patient nommé Ali, âgé de 55 ans, hospitalisé au service d'endocrinologie pour la prise en charge d'une acidocétose diabétique. Il avait bénéficié d'un cathéter veineux périphérique (CVP), d'une sonde urinaire, d'une surveillance de la glycémie capillaire, de la glycosurie et de l'acétonurie. La scène est figée sur la fin de la pose du CVP (figure 1).



Figure 1: Disposition de la chambre des erreurs

Au total 20 erreurs ont été choisies, réparties selon les thématiques suivantes :

- Huit erreurs liées à l'hygiène des mains (HDM), réparties en :
 - Trois erreurs liées aux prérequis nécessaires à l'HDM ; le mannequin infirmière qui porte des bijoux, a mis du vernis à ongle et porte une veste sur la tenue de travail.
 - Cinq erreurs liées aux moyens nécessaires à l'HDM ; les protocoles sur l'HDM ne sont pas affichés près du poste de lavage des mains, le flacon de SHA est vide, le savon doux est périmé, le trou du trop-plein existe dans le lavabo du poste de lavage des mains et le distributeur du papier essuie mains est vide.
- Quatre erreurs liées à la gestion des déchets d'activité de soins (DAS) ; le papier d'emballage est placé dans un sac jaune, la compresse souillée de sang est placée dans le sachet noir, le collecteur jaune est plein d'objets perforants jusqu'à dépassement de la limite de remplissage et le collecteur jaune est placé à distance du chariot de soins.
- Cinq erreurs liées à la prévention des accidents avec exposition au sang et aux produits biologiques d'origine humaine (AES) ; le mandrin du CVP est souillé de sang et placé sur le chariot de soins, le bistouri est souillé de sang et déposé sur le plateau de soin, la seringue est décapuchonnée et placée sur le plateau de soin, les bandelettes glycémiques sont souillées de sang et jetées à même le sol et le collecteur des urines est placé sur le lit du patient.
- Deux erreurs liées à l'équipements de protection individuelle (EPI) ; l'infirmière ne porte pas des gants et elle porte le masque chirurgical à usage unique en collier.
- Une erreur liée à la gestion du linge ; le linge sale est posé à même le sol dans la chambre du patient.

Durant la période d'ouverture de la CDE, les animateurs étaient présents sur site pour encadrer le déroulement de la séance : briefing des participants (5 à 10 participants par séance) suivi par la phase de mise en situation avec remplissage de la fiche de relevé des erreurs, à la fin de la séance le débriefing permet aux animateurs de discuter avec les participants leurs impressions vis à vis de l'expérience, de recueillir leur degré de satisfaction et de corriger les erreurs. La durée de la séance était de : 10 minutes pour le briefing, 20 minutes pour la visite de la chambre et 30 minutes au minimum pour le débriefing.

La fiche d'évaluation de la satisfaction est composée des parties suivantes : l'organisation de la séance (temps et déroulement), l'intérêt de la méthode (pertinence, utilisation des connaissances antérieures et recommandation de cette méthode aux collègues) et la satisfaction globale de la CDE. Cette fiche d'enquête

anonyme et auto-administrée a été distribuée lors du débriefing.

La fiche de recueil des erreurs détectées comportait les items suivants : âge en année, genre (féminin et masculin), grade et profession et les erreurs détectées lors du passage dans la chambre.

Le critère de jugement principal est le nombre moyen des erreurs détectées par chaque population avec écart type et intervalle de confiance à 95%.

Les logiciels utilisés pour la saisie et l'analyse des données étaient le logiciel Epi info 7TM et Excel 2016. Les tests statistiques utilisés sont : le test Chi-2 de Pearson, le test Chi-2 corrigé pour les comparaisons de pourcentages et le test t de *student* pour les comparaisons de moyennes avec un risque d'erreur de 5 %. L'anonymat est garanti pour les personnes qui ont participé à l'étude.

Résultats

1. Les caractéristiques de la population selon le type de formation

Les 02 populations sont caractérisées par une prédominance féminine avec des sex-ratio <1. L'âge moyen était respectivement de : $35,61 \pm 0,843$ ans pour les PPM et de $20,45 \pm 0,115$ ans pour les EPM, avec une différence statistiquement significative ($p < 10^{-4}$) (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des étudiants et des professionnels selon l'âge et le sexe

Population	PPM (n=156)	EPM (n=300)	p
Sex-ratio	0,24	0,18	DNS
Age moyen (ans)	$35,61 \pm 0,843$	$20,45 \pm 0,115$	$< 10^{-4}$

2. La comparaison de la satisfaction de la CDE entre les 2 populations

Globalement les participants étaient satisfaits de la CDE sans différence statistiquement significative entre les 2 populations. Ils ont estimé que la CDE est une méthode pertinente, adaptée, ils la recommandent à leurs collègues et que leurs connaissances préalables ont facilité la détection des erreurs sans différences statistiquement significative entre les 2 groupes. Néanmoins, ils étaient moyennement d'accord concernant la suffisance du temps accordé aux participants pour chercher les erreurs et le score était plus élevé chez les PPM que les EPM ($3,81 \pm 0,078$

versus $3,43 \pm 0,055$) avec une différence statistiquement significative ($p < 10^{-4}$) (Tableau 2).

Tableau 2: Comparaison de la satisfaction de la CDE entre les 2 populations

La population Le critère	PPM m±sd	EPM m±sd	P
Pertinence et intérêt pédagogique de la méthode	4,68 ± 0,042	4,68 ± 0,031	DNS
Facilité de détection des erreurs /Connaissances antérieures	3,86 ± 0,061	3,80 ± 0,049	DNS
Outil adapté et recommandé	4,67 ± 0,047	4,72 ± 0,033	DNS
Pertinence du choix des erreurs	4,65 ± 0,046	4,66 ± 0,032	DNS
Temps suffisant	3,81 ± 0,078	3,43 ± 0,055	<10 ⁻⁴
Organisation de la séance (accueil et animation)	4,13 ± 0,083	3,99 ± 0,050	DNS
Satisfaction globale	4,53 ± 0,050	4,59 ± 0,036	DNS

3. La comparaison des moyennes des erreurs détectées par thématique entre les PPM et les EPM

Les EPM ont détecté en moyenne $9,84 \pm 0,145$ erreurs et les PPM $9,67 \pm 0,228$ erreurs, sans différence statistiquement significative. Les EPM ont mieux détecté les erreurs liées aux EPI avec une différence de $0,32$ IC95%(0,22 ; 0,42) et cette différence était

statistiquement significative ($p < 10^{-4}$). Par contre les erreurs liées à la gestion des DAS ont été mieux détectées par les PPM avec une différence de $-0,32$ (-0,52 ; -0,12) et cette différence était statistiquement significative ($p < 10^{-3}$) (Tableau 3)

Tableau 3 : Comparaison des moyennes des erreurs détectées par thématique entre les PPM et les EPM

Thématique	EPM m +/- sd	PPM m +/- sd	Différence IC95%	P
Pré requis HDM	2,54±0,041	2,59±0,057	-0,05(-0,19; 0,08)	DNS
Moyens HDM	0,61±0,042	0,67±0,072	-0,05(-0,20; 0,09)	DNS
EPI	0,72±0,028	0,39±0,044	0,32 (0,22 ; 0,42)	<10 ⁻⁴
AES	3,40±0,071	3,20±0,109	0,20(-0,04 ; 0,45)	DNS
DAS	1,64±0,54	1,97±0,092	-0,32(-0,52; -0,12)	<10 ⁻³
Linge	0,88±0,019	0,85±0,028	0,03 (-0,03; 0,09)	DNS
Total	9,84±0,145	9,67±0,228	0,17(-0,33; 0,68)	DNS

4. La comparaison des erreurs détectées entre les PPM et les EPM

Les PPM avaient mieux détecté les erreurs suivantes : le port de veste sur la tenue de travail (89,7% versus 79,7%), le flacon de SHA vide (41% versus 27%), le port de masque en collier (8,3% versus 2,7%), le collecteur des OPCT plein (51,9% versus 31,7%) et le collecteur d'OPCT qui était loin du lieu de soins (32,7% versus 5,3%) avec une différence statistiquement significative.

Par contre les EPM étaient plus attentifs que les PPM concernant les erreurs suivantes : le flacon de savon liquide doux périmé (23% versus 7,1%), l'infirmière qui ne porte pas de gants (69,3% versus 30,8%), les bandelettes glycémiques jetées sur le sol (75,3% versus 48,1%) et les compresses souillées de sang dans le sac noir (78,7% versus 64,1%) avec une différence statistiquement significative (Tableau 4).

Tableau 4 : Comparaison des erreurs détectées entre les PPM et les EPM

L'erreur	Population totale n(%)	EPM n(%)	PPM n(%)	<i>p</i>
1. Le port de bijoux	430 (94,3%)	283 (94,3%)	147 (94,2%)	0,964
2. Le vernis à ongles	356 (78,1%)	239 (79,7%)	117 (75,0%)	0,253
3. Le port de veste sur la tenue	379 (83,1%)	239 (79,7%)	140 (89,7%)	0,006
4. Le protocole d'HDM non affiché	1 (0,2%)	1 (0,3%)	0	0,47
5. Le flacon de SHA vide	145 (31,8%)	81 (27%)	64 (41%)	0,002
6. Le savon liquide doux périmé	80 (17,5%)	69 (23%)	11 (7,1%)	<10 ⁻⁴
7. Le lavabo avec trou de trop plein	2 (0,4%)	0	2 (1,3%)	0,049
8. L'essuie main vide	61 (13,4%)	34 (11,3%)	27 (17,3%)	0,07
9. L'infirmière ne porte pas des gants	256 (56,1%)	208 (69,3%)	48 (30,8%)	<10 ⁻⁴
10. L'infirmière porte le masque en collier	21 (4,6%)	8 (2,7%)	13 (8,3%)	0,006
11. Le mandrin du CVP sur le chariot de soin	249 (54,6%)	155 (51,7%)	94 (60,3%)	0,08
12. Le bistouri sur le plateau de soins	310 (67,9%)	209 (69,7%)	101 (64,7%)	0,285
13. La seringue sur le plateau de soins	282 (61,8%)	182 (60,7%)	100 (64,1%)	0,474
14. Les bandelettes glycémiques sur le sol	301 (66%)	226 (75,3%)	75 (48,1%)	<10 ⁻⁴
15. Le sac collecteur des urines sur le lit	381 (83,5%)	252 (84%)	129 (82,7%)	0,721
16. Le papier dans le sac jaune	221 (48,7%)	146 (48,7%)	75 (48,1%)	0,905
17. Les compresses souillées de sang dans le sac noir	336 (73,7%)	236 (78,7%)	100 (64,1%)	0,001
18. Le collecteur des OPCT plein	176 (38,6%)	95 (31,7%)	81 (51,9%)	<10 ⁻⁴
19. Le collecteur des OPCT loin du lieu de soin	67 (14,7%)	16 (5,3%)	51 (32,7%)	<10 ⁻⁴
20. Le linge jeté sur le sol	398 (87,3%)	265 (88,3%)	133 (85,3%)	0,350

Discussion

L'étude avait permis de démontrer la faisabilité et l'intérêt de l'évaluation par simulation dans la prévention du risque infectieux associé aux soins (RIAS), à travers une CDE. Cette étude avait permis aussi l'utilisation pour la première fois de la méthode de gestion du risque (GDR) et de la simulation sous forme d'une CDE à Batna ce qui nous a permis de sensibiliser les PPM et les EPM vis-à-vis des PS en HH.

Il faudrait signaler que cette étude a répondu aux deux premiers niveaux d'évaluation de la pyramide de Kirckpatrick [10]. Cependant, il est bon de rappeler que l'évaluation des deux étapes suivantes de la pyramide nécessiterait un recul suffisant de la temporalité.

L'étude pourrait être sujet d'un biais de sélection lié aux non répondants dont les scores peuvent être différents des répondants. Cependant, les taux de participations étaient acceptables (60 % pour les EPM et 90,7% pour les PPM).

Afin de promouvoir la culture de sécurité des soins et l'apprentissage par l'erreur, nous avons proposé de mettre en œuvre un atelier ludique de simulation sous forme d'une CDE. Son aspect ludique avait facilité les échanges avec les participants sur un sujet important qui est le respect des PS en HH. Cette approche par simulation est fondée sur le modèle cognitiviste, privilégiant l'utilisation des facultés mentales et des connaissances déjà acquises ou en cours d'acquisition [15]. L'un des enjeux majeurs de cet outil de simulation en santé est d'apprendre, à la fois de ses erreurs mais aussi de celles des autres, il permet également de les

mieux détecter. Sa finalité était de donner des signaux d'alerte en montrant les pièges à éviter, afin de diminuer les événements indésirables et de promouvoir une vigilance face au RIAS. Grâce à cette méthode, l'apprenant n'est plus spectateur mais devient pleinement acteur de sa formation.

D'une manière globale, l'expérience de la CDE était appréciée par les participants à l'étude, montrant un *feed back* positif sans différence statistiquement significative entre les deux populations. Selon la littérature, les outils de simulation reçoivent un accueil favorable de la part des participants [16, 17]. Plus spécifiquement, pour la CDE ce retour positif a été observé dans plusieurs expériences [9, 15, 18-20]. Même si les effets directs sur les patients n'ont pas été évalués, la CDE est un excellent outil dans la GDR.

Les participants ont jugé que cette CDE est une méthode de formation pertinente. Ce résultat est concordant avec de nombreuses autres études [9, 21]. La sensibilisation à travers les séances de formation, concernant les risques auxquels les professionnels et les patients sont exposés, paraît toujours pertinente. Les étudiants et les professionnels ont trouvé que cette méthode est adaptée et ils la recommandent à leurs collègues. Ils déclarent qu'ils sont prêts à rééditer l'expérience. D'autres études ont également démontré l'efficacité de cette méthode CDE [22].

Les participants étaient moins d'accord concernant la suffisance du temps. Dans le domaine de la santé, les soins se déroulent le plus souvent dans des contraintes temporelles fortes au sein d'un univers de haute technicité. En réalité dans les situations d'urgence, les actes de prévention de l'infection passent souvent en arrière-plan, ce qui rend nécessaire l'exposition des professionnels de santé à ce type de situation pendant leur cursus de formation où ils apprennent à gérer l'urgence tout en respectant les PS pour sécuriser la prise en charge. Sachant que le manque de temps est fréquemment cité parmi les contraintes ou les facteurs entravant le respect des PS [23-25].

Élément d'une stratégie pédagogique au service de la qualité des soins, la CDE s'inscrit dans une logique de construction des compétences par la mobilisation du couple activité-situation où il s'agit de « se former par et pour l'activité » [26]. Outre son utilisation dans la formation et l'évaluation de la formation, la simulation peut aussi être utilisée dans la GDR en permettant de reconstituer les événements indésirables, de les comprendre lors du débriefing et de mettre en œuvre des actions d'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins. La CDE favorise l'amélioration des pratiques et de la sécurité de soins par la gamification [27]. En plus, cette contextualisation de l'enseignement et de l'évaluation dans le cadre clinique aide à l'amélioration des résultats de l'apprentissage [22, 28].

Nous avons essayé de reproduire une situation aussi proche que possible de la réalité rencontrée par les soignants et les thématiques abordées à travers les erreurs sélectionnées reflétaient les erreurs les plus fréquemment commises par les professionnels de santé au niveau du CHU. À travers ce scénario, les participants ont été confrontés à une situation à risque en toute sécurité. La séance est débutée par le briefing qui permet au facilitateur de rappeler le contexte de la séquence pédagogique, d'expliquer son déroulement et de transmettre les consignes, puis les participants entrent dans la chambre et commencent la recherche des erreurs tout en étant soumis à une contrainte temporelle de 20 minutes. La dernière étape est le débriefing, le facilitateur expose les informations recueillies, les discute et analyse les activités réalisées [29]. Au terme de la séance, le facilitateur conclut sur la survenue des EIAS et demande un *feed-back* des étudiants concernant leurs apprentissages acquis durant cette formation.

Dans l'ensemble, les participants ont détecté en moyenne près de la moitié des erreurs, ce qui les expose aux risques liés à l'autre moitié des erreurs non détectées. La CDE n'est pas seulement un « jeu » mais représente un modèle cognitif moderne d'amélioration de la sécurité. Différentes études en simulation ont démontré un meilleur transfert de connaissances lors des scénarii d'apprentissage par l'erreur, en opposition aux méthodes d'évitement de l'erreur [30-32].

Notre choix était orienté plus spécifiquement vers les PS en HH car elles représentent la base de la lutte contre les IAS qui doivent être respectées par tous les professionnels de santé [5]. Ces précautions constituent le référentiel pour organiser les activités d'enseignement et d'évaluation en matière de prévention du RIAS [33-35].

Aucun participant n'a pu identifier la totalité des erreurs. Ce qui reflète que les erreurs risquent de survenir au cours de l'exercice quotidien des professionnels. Lorsque ces erreurs surviennent sur les lieux de soins, elles sont susceptibles d'entraîner des conséquences dramatiques pour les patients et les professionnels.

Quatre erreurs sont mieux détectées par l'ensemble des participants à notre étude :

L'erreur liée au port des bijoux est détectée par 94,3% des participants. Dans nos établissements, du fait de la féminisation des professions médicales, il conviendrait de renforcer la sensibilisation au retrait des bijoux. Mais malgré la connaissance de cette erreur, c'est une précaution qui est souvent non respectée en pratique. Ces résultats sont consolidés par les audits d'évaluation des pratiques réalisés dans différents contextes [36-38].

L'erreur du linge jeté sur le sol a été détectée par 87,3 % des participants. Les procédures d'entretien du linge sont codifiées et adaptées au niveau du risque [14]. À travers les résultats des travaux concernant le circuit du linge ; des connaissances erronées et des mauvaises pratiques sont souvent liées au circuit du linge essentiellement par les professionnels qui se sentent non concernés par cette précaution [36, 39, 40].

L'erreur liée au sac collecteur des urines, placé sur le lit du patient a été détectée par 83,5% des participants. Ces derniers étaient conscients du risque lié à l'exposition aux excréta et aux liquides biologiques du patient. La source du danger visible macroscopiquement, est probablement derrière cette attitude. Dans l'étude faite en Iran, l'exposition aux urines figure parmi les précautions les mieux connues par les professionnels et les étudiants [41]. Les résultats de l'analyse de risque montrent que l'exposition aux urines peut se faire par renversement, éclaboussures ou aérosols dans l'environnement et aussi par la contamination des mains ou de la tenue professionnelle. Lors de cette exposition le risque d'exposition aux produits biologiques en cas de projection ou d'aérosolisation doit être pris en compte [4].

Le port de veste sur la tenue de travail est détecté par 83,1% des participants. La tenue de travail doit être réservée à l'établissement de santé pour éviter toute contamination du patient ou du soignant [14].

À l'inverse, certaines erreurs étaient moins détectées par les participants qui risquent de les commettre lors de leur exercice.

Sachant que, l'HDM passe par le respect des principes de base, elle implique aussi la disponibilité des moyens, la bonne compréhension des techniques d'hygiène et la bonne compliance pour que cette mesure de prévention soit efficace [2, 4, 14, 25]. L'analyse par type d'erreur a révélé que :

L'erreur liée à l'absence de l'affichage du protocole de la technique d'HDM à côté du poste de lavage a été détectée seulement par 0,2% des participants. Cette affiche sert de guide en cas d'oubli ou de méconnaissance des étapes de l'HDM qui pourrait améliorer l'observance de cette précaution et le respect de la technique, surtout par les étudiants [4, 14].

La présence d'un trou de trop plein au niveau du lavabo n'est perçue que par 0,4% des participants. La présence de ce trou est proscrite dans un lavabo destiné à la pratique du lavage des mains dans un établissement de santé [14].

Seulement 31,8% des participants ont constaté que le flacon de SHA était vide. La désinfection par une SHA est une procédure à utiliser en remplacement du lavage des mains y compris du lavage antiseptique. En plus, il y a un gain de temps en comparaison du lavage des mains, le flacon de SHA est facilement accessible et

la tolérance cutanée est améliorée comparée au lavage des mains [4, 14]. Actuellement, il est recommandé de promouvoir l'utilisation des SHA [4, 42]. Les SHA, de par leur utilisation plus simple peuvent aider à faciliter la modification des comportements vis-à-vis de l'HDM des professionnels et en conséquence des étudiants soit par mimétisme ou encore plus par la formation qui améliore les performances de l'ensemble des professionnels [36].

Les détergents et les désinfectants sont des produits chimiques, soumis à l'évolution constante des réglementations afin d'optimiser leur efficacité [43]. La date de péremption des produits est calculée suite à des études de dégradation et de stabilité [44]. En conséquence, l'utilisation d'un produit périmé affecte son efficacité. Globalement les participants n'étaient pas attentifs vis-à-vis de ce point et la date de péremption du savon liquide dépassée était remarquée par 17,5% seulement des participants.

Sachant que, le papier essuie mains à usage unique permet le séchage des mains après le lavage et la fermeture du robinet sans re-contamination afin de minimiser le risque infectieux [4, 14]. Le distributeur d'essuie mains était vide et seulement 13,4% des participants ont remarqué le manque de papier.

Le masque doit être porté selon les indications et il doit être éliminé immédiatement après utilisation [4]. Si les participants n'ont pas remarqué cette erreur, cela signifie qu'ils sont familiers avec ce comportement donc leurs connaissances ou leurs pratiques concernant le port de masque sont erronées. Plusieurs études ont montré que quel que soit la catégorie professionnelle, l'utilisation des EPI reste insuffisante [45, 46].

Seulement 14,7 % des participants ont détecté l'erreur liée à l'emplacement du collecteur jaune loin du lieu de soins. En pratique, il doit être placé au plus près du lieu de soins et l'idéale c'est de le fixer sur le chariot de soins afin de trier les DAS à la source [4, 14, 47].

Ces données sur les erreurs les moins détectées permettront de définir les priorités à cibler par des actions correctrices et de suivre l'impact des formations.

La simulation en santé peut être utilisée aussi bien en FI qu'en FC et concerne tous les professionnels de santé. Elle figure comme une priorité des instances sanitaires dans la promotion de la formation à la GDR associés aux soins [27, 48].

Dans cette étude, il n'y a pas eu de différence dans le nombre moyen des erreurs détectées par les PPM et les EPM. Il paraît que l'âge moyen et l'expérience professionnelle n'ont pas d'impact sur le score obtenu. Cela est dû probablement au non-respect et le manque d'application stricte des acquis théoriques en pratique ce qui permet aux connaissances théoriques de s'estomper avec le temps. Ce même constat a été fait suite aux résultats de certaines études comme celle

réalisée au Canada sur la CDE médicamenteuse [13, 18]. Quant à l'expérience professionnelle, une étude menée auprès des infirmières en Chine a révélé que les connaissances sur les PS étaient inversement associées à l'expérience professionnelle [49]. Par contre d'autres auteurs ont conclu qu'une plus longue durée d'expérience clinique était associée à une amélioration des connaissances et à un respect des PS [50-53]. En revanche, d'autres études l'ont considéré comme un moyen pour le développement des compétences psychomotrices [54].

Les résultats de plusieurs études réalisées en Suisse et en Chine, ont montré que la FI avait un impact plus important sur les connaissances des PS que la FC et les connaissances des infirmiers étaient associées au suivi d'une formation et à une faible expérience professionnelle [55, 56].

Les PPM étaient plus attentifs que les EPM aux erreurs liées à la gestion des DAS avec une différence de -0,32 (-0,52 ; -0,12), cela est probablement lié au fait d'insister lors des inspections sur la gestion des DAS. On peut mettre en évidence que la profession du participant influe sur son acuité à déceler les erreurs qui relèvent de sa pratique quotidienne.

Quant à la détection par les PPM de l'erreur du collecteur jaune qui était plein (51,9% versus 31,7%) et celle du collecteur qui était loin du lieu de soins (32,7% versus 5,3%). Dans l'étude de Azzouzi, la moitié des soignants interrogés n'avaient pas d'information concernant l'existence de la limite de remplissage [57]. En raison de la réalisation des soins quotidiennement, les PPM sont conscients que le fait d'avoir un collecteur non débordé à proximité est plus commode et plus pratique pour l'élimination sécurisée des DAS. L'introduction des collecteurs jaune en milieu de soins a prouvé son efficacité dans la prévention des AES [58]. L'utilisation de ce matériel est considérée comme le premier matériel de sécurité mis en place dans le cadre des PS [4, 58]. Ces résultats s'expliquent par le fait que le collecteur est perçu comme un moyen qui contribue uniquement au tri des déchets et que les participants ne sont pas conscients de son rôle dans la prévention des AES. Ce constat a été fait aussi dans l'étude de Benboubker au Maroc [45].

Par contre les EPM étaient plus attentifs que les PPM aux erreurs suivantes :

Le flacon de savon liquide doux périmé (23% versus 7,1%), parmi les bonnes pratiques qu'il faut respecter lors de l'utilisation des produits d'hygiène est de vérifier la date de péremption car un produit périmé risque d'être dégradé [44]. Les EPM vérifient les dates limites d'utilisation des produits du fait que c'est un point sur lequel leurs formateurs insistent régulièrement lors des stages.

Les EPM ont mieux détecté les erreurs liées aux EPI par rapport aux professionnels avec une différence de

0,32 IC95%(0,22 ; 0,42). La crainte du risque infectieux de la part des étudiants est secondaire au fait qu'ils n'ont pas encore commencé à travailler.

Il est intéressant de noter que plusieurs participants ont signalé des éléments qu'ils pensaient être des erreurs, alors qu'ils ne l'étaient pas. Ces « non-erreurs » n'ont pas été comptabilisées, cependant certaines sont revenues plusieurs fois. Les éléments évoqués sont : le sol souillé (journées de chute de pluie), ... Ces erreurs involontaires sont retrouvées dans d'autres études [9, 18, 19, 26], pour y remédier elles ont été discutées lors du débriefing, c'est cette attitude que nous avons adoptée dans notre travail.

Globalement, pour qu'un programme ou une intervention réussisse à améliorer la qualité des soins, il est important d'identifier et de traiter d'abord les obstacles perçus. S'attaquer à un facteur individuel ne fonctionnera pas d'une manière isolée. S'attaquer simultanément aux barrières structurelles, à l'attitude individuelle et aux facteurs comportementaux pourrait être efficace pour améliorer l'observance des PS. Le terme « compétences de base » indique que les compétences doivent être un prérequis minimum, commun à tous les professionnels d'un domaine [59]. En outre, l'amélioration des connaissances et de la perception des PS pourrait être la première étape vers l'amélioration des compétences des professionnels et par conséquent de la sécurité des soins. Les interventions telles que l'amélioration des méthodes de formation et d'évaluation en utilisant les méthodes innovantes qui ont prouvé leur efficacité, pourraient être utiles pour améliorer les connaissances, les perceptions et donc l'adhésion des professionnels des métiers de la santé aux PS.

La CDE est un outil ludique, simple et intéressant à mettre en œuvre après une préparation basée sur le référentiel des compétences et les axes d'amélioration souhaités. L'intérêt de cet outil est qu'il est transposable à tout type d'établissement et de spécialité, car il peut être adapté à différentes thématiques. Cet outil s'inscrit dans une démarche globale de gestion du RIAS [27].

Conclusion

La CDE est un outil qui favoriserait une nouvelle culture pédagogique de l'erreur et par conséquent, une remise en question des pratiques professionnelles. On peut considérer que la méthode de simulation a permis aux participants de reconnaître leurs erreurs avec un esprit *fair play* puisqu'ils l'ont en majorité apprécié. Elle leur a permis en même temps de corriger leurs connaissances erronées dans le cadre d'une évaluation formative.

A la lumière de ces résultats nous proposons d'apporter des mesures correctrices à travers la répétition des séances de formation théorique, la contextualisation de la formation pratique (par des ateliers de simulation) et la réévaluation des acquis périodiquement. Par ailleurs, il serait judicieux d'étendre cette expérience à d'autres thématiques en reconstituant d'autres scénarii et en s'intéressant à d'autres étapes de la prise en charge des patients, de diversifier les types d'erreurs ce qui permettrait à l'ensemble des professionnels de se sentir concernés par cet exercice.

Conflits d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Financement

Cette recherche n'a reçu aucun financement externe.

Références

- Zanetti ACB, Gabriel CS, Dias BM, Bernardes A, Moura AA, Gabriel AB, & AJ, L.J. (2020). Assessment of the incidence and preventability of adverse events in hospitals: An integrative review. *Rev Gaúcha Enferm*, 41(e20190364). doi: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190364>
- OMS. (2011). Guide pédagogique de l'oms pour la sécurité des patients, édition multiprofessionnelle.
- Blumenthal, D., & Ganguli, I. (2010). Patient safety: Conversation to curriculum. *New York Times*, D6. doi: http://www.nytimes.com/2010/01/26/health/26error.html?_r=1
- SF2H. (JUIN 2017). Actualisation des précautions standard - hygiènes - VOLUME XXV - N° HORS SÉRIE.
- CDC. (2018). Standard precautions. from <https://www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol/summary-infection-prevention-practices/standard-precautions.html>
- Vergnes H. (2016). La simulation en santé : Une méthode pédagogique didactique et innovante pour la prévention du risque infectieux ? *Mémoire Professionnel de Recherche en vue de l'obtention du Master 2 en Sciences de l'Éducation*, 3. <https://dante.univ-tlse2.fr/s/fr/item/1768>
- Granry J-C, M.M.-C.H. (2012). Rapport de mission - état de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé: Dans le cadre du développement professionnel continu (dpc) et de la prévention des risques associés aux soins.
- Boet, S., Granry, J.-C., & Savoldelli, G. (2013). *La simulation en santé de la théorie à la pratique* : Springer.
- Yankova, N. (2015). Sécurité d'administration des médicaments injectables: Évaluation de l'apport d'un e-learning au travers d'une « chambre des erreurs » , travail personnel de recherche dans le cadre d'un master en pharmacie.
- Kirkpatrick, D., & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* : Berrett-Koehler Publishers.
- CCLIN Sud Ouest. (2016). Guide d'aide à la mise en œuvre d'une chambre des erreurs dans un établissement.
- CPIAS Occitanie . (2018). Kit chambre des erreurs en ehpad.
- Chantal Zimmermann, D.L.S. (2019). Apprentissage interactif grâce à une chambre des erreurs. Guide d'utilisation.
- Comité d'experts chargé de la prévention et de la lutte contre les infections associées aux soins , M. (2015). Directives nationales relatives à l'hygiène de l'environnement dans les établissements de santé publics et privés.
- Estival, É., Sinoquet, J., & Cluzel, F. (2017). La chambre des erreurs, un outil d'apprentissage ludique. *Soins*, 62(813), 52-54. doi: 10.1016/j.soin.2017.01.014
- Colnot, M. (2018). Simerror version 2. Évolutions et déploiement pédagogique d'un serious game sur la chambre des erreurs. *Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, université de ROUEN NORMANDIE*.
- THABET, J., AMOR, I., & GARGOURI, E. (2019). Proposition de questionnaire de satisfaction pour les seances d'apprentissage par simulation proposed satisfaction questionnaire for simulation learning sessions. *Journal de l'Information Médicale de Sfax*, 33. disponible sur <https://www.medicinesfax.org/useruploads/files/jim33.pdf#page=36>
- Daupin, J., Atkinson, S., Bédard, P., Pelchat, V., Lebel, D., & Bussièrès, J.F. (2016). Medication errors room: A simulation to assess the medical, nursing and pharmacy staffs' ability to identify errors related to the medication-use system. *J Eval Clin Pract*, 22(6), 907-916. doi: 10.1111/jep.12558
- Denis, G., Legeas, F., Chabosseau, É., Gallien, P., & Nicolas, B. (2015). La chambre des erreurs, pour améliorer la qualité et la sécurité des soins. doi: 10.1016/j.sasoi.2015.08.007
- Leroy, M., Moutel, E., Labeyrie, M., Housset, C., & Pons, J.-L. (2018). Prévenir les erreurs médicamenteuses en pédiatrie: Apport d'un atelier de simulation. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien*, 53(3), 256-266. doi: <https://doi.org/10.1016/j.phclin.2018.05.002>

21. Drummond, D. (2014). *Évaluation d'un programme d'enseignement innovant associant film pédagogique et ateliers de simulation pour la formation à l'arrêt cardiaque de l'enfant des étudiants hospitaliers* (thèse pour le diplôme d'État de docteur en médecine. Médecine humaine et pathologie), Thèse de médecine. Université Paris Descartes. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/David-Drummond-2/publication/291522161_Evaluation_d'un_programme_d'enseignement_innovant_associant_film_pedagogique_et_ateliers_de_simulation_pour_la_formation_a_l'arret_cardiaque_de_l'enfant_des_etudiants_hospitaliers/links/56a3bb9108acef24c589c1bf/Evaluation-dun-programme-denseignement-innovant-associant-film-pedagogique-et-ateliers-de-simulation-pour-la-formation-a-larret-cardiaque-de-lenfant-des-etudiants-hospitaliers.pdf
22. Ayub, A., Goyal, A., Kotwal, A., Kulkarni, A., Kotwal, A., & Mahen, A. (2013). Infection control practices in health care: Teaching and learning requirements of medical undergraduates. *medical journal armed forces india*, 69(2), 107-112. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mjafi.2012.07.021>
23. Arzac, S., & Réanimation, A.L.P. (2011). Prévention des infections nosocomiales: Freins comportementaux. https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Prevention_de_la_transmission_croisee_les_freins_comportementaux.pdf
24. Duret, D., Favre, M., & Rey, Y. (2017). Quelle est l'observance des trms en matière d'hygiène des mains? *Travail de bachelor déposé et soutenu à lausanne en 2017 en vue de l'obtention d'un bachelor of science bes-so en technique en radiologie médicale*
25. Efstathiou, G., Papastavrou, E., Raftopoulos, V., & Merkouris, A. (2011). Factors influencing nurses' compliance with standard precautions in order to avoid occupational exposure to microorganisms: A focus group study. *BMC Nursing*, 10(1), 1. doi: 10.1186/1472-6955-10-1
26. Boloré, S., Terraneo, F., Pacini, W., & Paignon, A. (2019). Une chambre des erreurs collaborative innovante.
27. Haute Autorité de Santé, H.A.S. (2019). Simulation en santé et gestion des risques. Saint-Denis La Plaine.
28. Levraut, J., & Fournier, J.-P. (2012). Jamais la première fois sur le patient! *Annales françaises de médecine d'urgence*, 2(6), 361-363. doi: 10.1007/s13341-012-0259-9
29. Haute Autorité de Santé. (2012). Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé (2012).
30. Dyre, L., Tabor, A., Ringsted, C., & Tolsgaard, M.G. (2017). Imperfect practice makes perfect: Error management training improves transfer of learning. *Medical education*, 51(2), 196-206. doi: <https://doi.org/10.1111/medu.13208>
31. D'Angelo, A.-L., & Kchir, H. (2019). Error management training in medical simulation. disponible sur : <https://europepmc.org/article/nbk/nbk546709#free-full-text>
32. Trouiller, P., & Benhamou, D. (2017). Chambre des erreurs en réanimation. *Qualité et sécurité en anesthésie-réanimation, MAPAR 2017*.
33. Murphy, D.M., Hanchett, M., Olmsted, R.N., Farber, M.R., Lee, T.B., Haas, J.P., & Streed, S.A. (2012). Competency in infection prevention: A conceptual approach to guide current and future practice. *American journal of infection control*, 40(4), 296-303. doi: 10.1016/j.ajic.2012.03.002
34. Welborn, L.L. (2016). Core concepts competency manual. 31-37. disponible sur: <https://www.lourdes.edu/wp-content/uploads/2016/08/CoreConcepts-Manual-Fall-2016-Final.pdf>
35. Pelaccia, T. (2016). *Comment (mieux) former et évaluer les étudiants en médecine et en sciences de la santé? : De Boeck Supérieur*.
36. Duroy, E., & Le Coutour, X. (2010). L'hygiène hospitalière et les étudiants en médecine. *Médecine et maladies infectieuses*, 40(9), 530-536. doi: 10.1016/j.medmal.2010.02.010
37. Vuillermet, C., Fournier-Vivier, A., Forget, V., Demange, M.-G., Acierno, L., Talbi, S., Sallaberry, S., Ravry, M.-L., Lecomte, C., & Forestier, E. (2017). Zéro bijou sur les mains des soignants: Une campagne de sensibilisation au centre hospitalier métropole savoie (chms), on y croit, on le prouve!!! *Bulletin CCLin-Arlin n*.
38. HOSSOU, N. (2018). Audit de l'hygiène des mains en milieu hospitalier: Cas des services de maternité et de médecine-pédiatrie de l'hôpital de zone d'adjohoun au Bénin en 2018 : EPAC/UAC/CAP.
39. MELE, G., & Comlan, G.T.F. (2018). Evaluation de l'observance des précautions standards (2017) et des risques infectieux dans le service de médecine interne et spécialités médicales du centre hospitalier universitaire départemental de l'ouémé et du plateau : EPAC/UAC/CAP.
40. Ben Jmaa, M., Ben Ayed, H., Ben Hmida, M., Trigui, M., Maamri, H., Slimeni, A., Jebli, M., Sboui, I., Feki, H., & Damak, J. (2021). L'évaluation des pratiques en hygiène en milieu hospitalier : Enjeux et réalités. Résultats d'un audit global réalisé en 2019. *Infectious Diseases Now*, 51(5, Supplement), S85-S86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2021.06.179>
41. Motamed, N., Baba Mahmoodi, F., Khalilian, A., Peykanheirati, M., & Nozari, M. (2006). Knowledge and practices of health care workers and medical students towards universal precautions in hospitals in mazandaran province. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*, 12 (5), 653-661, 2006.

- doi:
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/117133>
42. OMS. (2010). Résumé des recommandations de l'OMS pour l'hygiène des mains au cours des soins.
 43. Mounier, M., Pestourie, N., Ploy, M.C., & Denis, F. (2009). Les détergents et les désinfectants : Rôle en médecine (1re partie). *Antibiotiques*, 11(3), 177-184. doi: <https://doi.org/10.1016/j.antib.2009.06.002>
 44. Nicolle, I., & Pangault, C. (1998). Définition de la date de peremption. *Bulletin d'information du médicament et de pharmacovigilance, bulletin CRIM*, 80.
 45. Benboubker, M., El Marnissi, B., Nhili, A., & El Rhazi, K. (2017). Knowledge, attitudes and practices towards standard precautions [sp] among caregivers at hassan ii university teaching hospital in fes, morocco. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*, 23(01), 5-12. doi: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272559>
 46. Hien, H., Drabo, M., Ouédraogo, L., Konfé, S., Sanou, D., Zéba, S., Compaoré, S.C., Ouédraogo, J.-B., & Méda, N. (2013). Connaissances et pratiques des professionnels de santé sur le risque infectieux associé aux soins: Étude dans un hôpital de district au burkina faso. *Santé Publique*, 25(2), 219-226. doi: <https://doi.org/10.3917/spub.132.0219>
 47. Comité d'experts chargés de la prévention et de lutte contre les infections associées aux soins. (2019). Déchets d'activités de soins - guide national. *Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme hospitalière*.
 48. HAS (2019). Développement professionnel continu. Simulation en santé.
 49. Zhou, Y., Zhang, D., Chen, Y., Zhou, S., Pan, S., Huang, Y., & Ba-Thein, W. (2014). Healthcare-associated infections and shanghai clinicians: A multicenter cross-sectional study. *PLoS One*, 9(8), e105838. doi: [10.1371/journal.pone.0105838](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105838)
 50. Colet, P.C., Cruz, J.P., Alotaibi, K.A., Colet, M.K., & Islam, S.M. (2017). Compliance with standard precautions among baccalaureate nursing students in a saudi university: A self-report study. *Journal of infection and public health*, 10(4), 421-430. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2016.06.005>
 51. Al-Faouri, I., Okour, S.H., Alakour, N.A., & Alrabadi, N. (2021). Knowledge and compliance with standard precautions among registered nurses: A cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*, 62, 419-424. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.01.058>
 52. Hessels, A.J., & Wurmser, T. (2020). Relationship among safety culture, nursing care, and standard precautions adherence. *American Journal of Infection Control*, 48(3), 340-341. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.008>
 53. Adeke, A., Onoh, R., Umeokonkwo, C., Azuogu, B., & Ogah, E. (2021). Knowledge, attitude and practice of infection prevention and control among healthcare workers: One year after an outbreak of nosocomial lassa fever in a tertiary hospital in southeast nigeriaknowledge, attitude and practice of infection prevention and con. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*, 22(4), 457-464. doi: [10.4314/ajcem.v22i4.5](https://doi.org/10.4314/ajcem.v22i4.5)
 54. Waramlah, R. (2019). Systematic review on the predictors of knowledge and practice on standard precautions (sp) among healthcare workers (hcws). *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 6(3), 19-31. doi: <https://doi.org/10.32827/ijphcs.6.3.19>
 55. Chan, M.F., Ho, A., & Day, M.C. (2008). Investigating the knowledge, attitudes and practice patterns of operating room staff towards standard and transmission-based precautions: Results of a cluster analysis. *Journal of clinical nursing*, 17(8), 1051-1062. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.01998.x>
 56. Sax, H., Perneger, T., Hugonnet, S., Herrault, P., Chraïti, M.-N., & Pittet, D. (2005). Knowledge of standard and isolation precautions in a large teaching hospital. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 26(3), 298-304. doi: <https://doi.org/10.1086/502543>
 57. Azzouzi, Y., El Bakkali, M., Khadmaoui, A., Ahami, A.O., & Hamama, S. (2014). La gestion des déchets d'activités de soins à risque infectieux: Tri et conditionnement| dans la région de gharb au maroc [the management of waste arising from care activities involving infectious risks: Sorting and packaging, of the gharb region in morocco]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 8(2), 515. disponible sur : https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-El-Bakkali-3/publication/309557910_La_gestion_des_dechets_dactivites_de_soins_a_risque_infectieux_Tri_et_conditionnement_dans_la_region_de_Gharb_a_Maroc/links/58171eda08aeb720f6885414/La-gestion-des-dechets-dactivites-de-soins-a-risque-infectieux-Tri-et-conditionnement-dans-la-region-de-Gharb-au-Maroc.pdf
 58. Kosmann, M. (2003). Les collecteurs à objets piquants, coupants: Un matériel sécurisé essentiel et un risque paradoxal. *Hygiènes*, 11(2), 147-150. disponible sur: <https://www.geres.org/wp-content/uploads/2017/07/hg03mjk.pdf>
 59. ECDC. (2013). Core competencies for infection control and hospital hygiene professionals in the european union. doi: [10.2900/7778](https://doi.org/10.2900/7778)