

CleanHand4

**Etude de l'impact d'une stratégie de formation
sur l'amélioration de l'hygiène des mains
lors de la pose d'un Cathéter Veineux Périphérique court**

RAPPORT NATIONAL 2022



Version 1

SOMMAIRE

	Page
CONTEXTE	3
DESIGN DE L'ETUDE.....	5
RESULTATS DE L'ETUDE.....	7
SYNTHESE ET CONCLUSION	14
REFERENCES	15
ANNEXE	17
LISTE DES ETABLISSEMENTS PARTICIPANTS MICRO-ORGANISMES IDENTIFIES	

1. CONTEXTE.

Sous l'égide de l'agence Santé Publique France et du ministère, l'objectif de la mission SPIADI est de diminuer la part évitable des Infections Associées aux Dispositifs Invasifs (IADI), en mettant à disposition des hygiénistes des outils permettant de mettre en place les mesures dont l'impact a été démontré pour diminuer la part évitable des infections liées à un cathéter :

- surveiller des infections et se comparer aux autres,
- observer les pratiques des professionnels de santé en charge de la pose et/ou de l'utilisation des cathéters et des manipulations des lignes pour identifier la nature des écarts entre les pratiques et les recommandations, et, le cas échéant comprendre les freins à l'application des bonnes pratiques, et
- former ces professionnels de santé.

La surveillance des bactériémies liées à un cathéter montre que l'incidence des bactériémies liées à un CVP est la plus élevée dans les services de médecine (hors services de cancérologie et hématologie) : 1 bactériémies pour 1250 patients en 2022 (figure 1). De plus, 16% des services ont présenté des valeurs outliers.

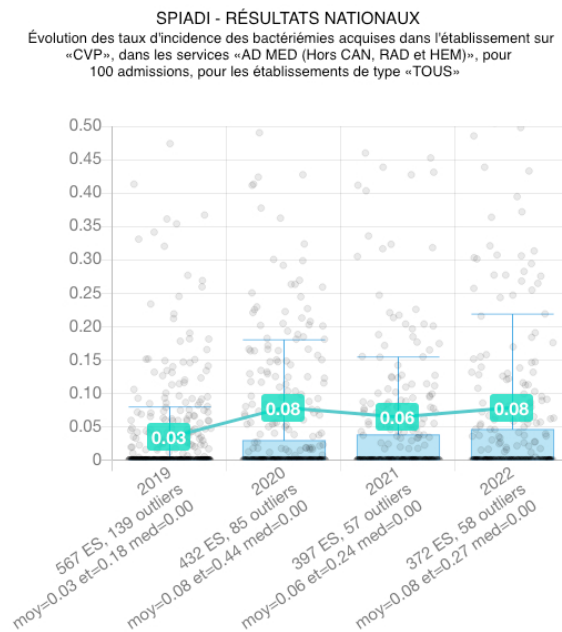


Figure 1 : Evolution 2019-2022 de l'incidence des bactériémies liées à un CVP dans les services de médecine (hors services d'hématologie et de cancérologie) pour 100 ADM (SPIADI 2022).

Les pathogènes associés aux bactériémies liées à un CVP sont principalement des staphylocoques, avec *S. aureus* dans un cas sur deux (figure 2).

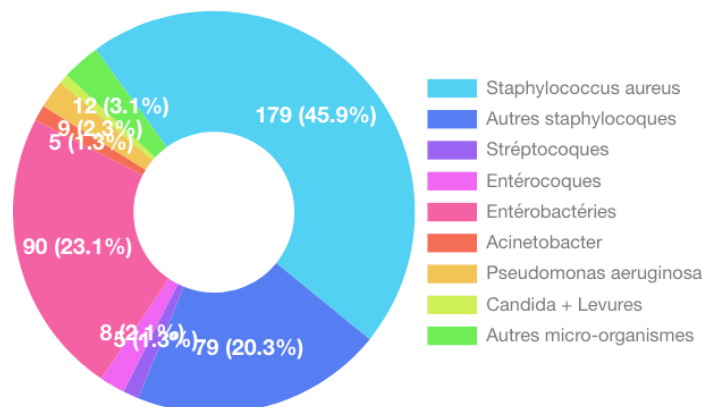
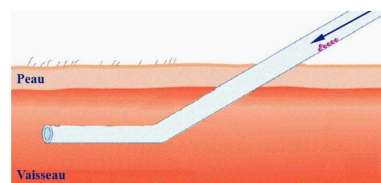
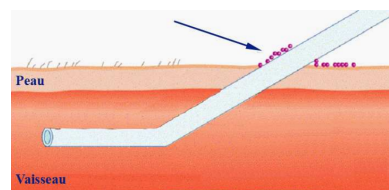


Figure 2 : Micro-organismes associés aux 362 bactériémies liées à un CVP en 2022 (SPIADI 2022).

Les mécanismes de survenue d'une infection liée à un cathéter sont multiples.

La contamination des CVP par les microorganismes de la flore cutanée, et en particulier par les staphylocoques, est possible par 2 mécanismes principaux :

- la contamination extra-luminale (ou contamination externe) : c'est la voie de contamination la plus précoce. Le site d'insertion est contaminé lors de la pose par la flore cutanée du patient lorsque la phase d'antisepsie n'est pas adéquate, ou par la flore cutanée du professionnel lors de la réfection du pansement.
- la contamination intra-luminale (ou contamination interne) survient à partir de raccords contaminés par la flore manuportée. Les facteurs favorisants sont les manipulations des lignes, les branchements ou les injections.



La prévention du risque infectieux lors de la pose d'un CVP repose sur un bundle de mesures. Les recommandations de la SF2H, actualisées en 2019 (3) portent sur :

- l'utilisation de matériel sécurisé et le port de gants (protection du professionnel) ;
- la tenue professionnelle qui doit être propre ;
- les 2 opportunités d'HDM avec utilisation d'une solution hydro-alcoolique ;
- l'utilisation de gants stériles si le site d'insertion est repalpé après l'antisepsie ;
- la réalisation d'une antisepsie cutanée rigoureuse (dépilation seulement si nécessaire ; nettoyage de la peau en cas de souillure ; au moins une application avec un antiseptique alcoolique ; séchage spontané complet de l'antiseptique) ;
- l'utilisation d'un pansement stérile transparent en polyuréthane (permettant la surveillance du point de ponction) et imperméable au moment de la douche. A noter que la réfection de celui-ci n'est à réaliser qu'en cas de décollement ou de souillure.

Deux gestes d'HDM sont nécessaires lors de la pose d'un CVP (3) (12):

Préparation du matériel	Antisepsie	Enfilage des gants	Insertion

2 HDM sont nécessaires

REPIAS SPIADI

- le 1^{er} avant la préparation du matériel, pour ne pas contaminer le matériel. L'objectif est d'éliminer les micro-organismes présents sur les mains du professionnel et collectés en amont lors de soins prodigués à d'autres patients ;

- le 2^{ème} juste avant d'enfiler les gants, avant l'insertion du CVP, pour ne pas contaminer les gants au moment de l'enfilage avec les microorganismes collectés lors de la préparation du matériel et de l'installation du patient.

L'observation des pratiques avec le module OBSERVA4 suivie des entretiens dirigés permet aux hygiénistes d'identifier les écarts avec les bonnes pratiques, et de comprendre les freins au respect des recommandations. Les observations de pose d'un CVP ont montré que l'HDM était conforme pour un tiers des poses de CVP (39% en 2021 et 34% en 2022) (1).

Pour qu'une HDM soit efficace, certains critères doivent être respectés (12). Le professionnel doit avoir les avant-bras dégagés, les ongles courts (pas de faux ongles ni vernis), et ne porter aucun bijou. La technique de référence est la friction avec un SHA en l'absence de souillures visibles sur les mains. La quantité de SHA utilisée doit être suffisante (en moyenne 3 ml) et couvrir la totalité des 2 mains. La durée du geste doit être de 30 secondes minimum et les mains doivent être parfaitement sèches à la fin de la friction. L'OMS recommande une gestuelle en 6 étapes (13); la SF2H en recommande 7 en y ajoutant le haut des poignets.

Les opportunités d'HDM et la conformité de la technique ne sont pas toujours respectés par les professionnels. L'identification des freins au respect des bonnes pratiques est un enjeu majeur. Girou et coll. (14) ont montré que le port permanent de gants sans retrait entre 2 activités ou entre 2 patients avait pour conséquence la non-réalisation de l'HDM dans plus d'un cas sur deux (64,4 %). Une étude sociologique a montré que les professionnels ne se considèrent pas comme étant potentiellement contaminants et ne se reconnaissent pas facilement comme agent de transmission des infections (15). Plateace et coll. (16) ont montré que la compréhension de l'importance de la prévention du risque infectieux influencent l'adhésion aux bonnes pratiques d'hygiène. Changer les habitudes est compliqué. Selon le modèle de Prochaska et DiClemente (17), dans un 1^{er} temps la personne doit percevoir le risque ; dans un 2^{ème} temps elle doit se motiver alors qu'elle hésite à changer, et enfin elle arrivera au stade de modification de sa pratique. Lors de ce dernier stade, qui est déterminant sur la balance décisionnelle, le professionnel doit être accompagné par des actions multimodales (sensibiliser, former, évaluer) afin de lever ses freins et maintenir l'évolution de ses comportements préventifs.

Pour la mission nationale SPIADI, l'amélioration des gestes d'HDM est une priorité pour diminuer l'incidence des infections liées à un CVP.

La compréhension des mécanismes de transmission des microorganismes pendant les soins est un élément clé pour améliorer l'observance de l'HDM. Pour la pose d'un CVP, les mains n'ont pas besoin d'être stériles comme lors de la pose d'un cathéter central mais elles doivent être propres. Les gestes d'HDM lors de la pose d'un CVP ont pour objectif l'obtention de cette propreté dès le début du soin (préparation du matériel) jusqu'à l'insertion du CVP.

De nombreux outils existent afin de promouvoir l'HDM, et notamment la campagne « Un Soin propre est un Soin plus sûr » et la journée mondiale de l'HDM le 5 Mai (18) de l'OMS, la stratégie multimodale « HANDSOME » (19) aux pays Bas, le suivi de la consommation des SHA par la HAS (indicateur ICSHA) en France (20), et la mise à disposition d'une boîte à outil élaborée par la mission nationale MATIS (21) comprenant « Pulpe Friction », un quick audit sur l'observance de l'HDM et « I.Control », un « serious game », téléchargeables gratuitement sur le site « preventioninfection.fr » (22). A notre connaissance, il n'existait pas d'outil spécifiquement dédié à l'amélioration des gestes d'HDM au cours de la pose des CVPs. L'étude CleanHand4 a eu pour objectif d'élaborer un tel outil et de mesurer l'impact de son utilisation sur l'amélioration de l'HDM lors de la pose d'un CVP.

2. DESIGN DE L'ETUDE.

L'étude CleanHand4 a comporté 4 étapes (figure 3).

L'étude a été présentée et proposée à tous les hygiénistes des établissements de santé français le 18 novembre 2021. Un guide a été mis à disposition (spiadi.fr). L'inscription des établissements a eu lieu de mi-décembre 2021 à mi-janvier 2022. Les responsables locaux de l'étude ont reçu les écouvillons nécessaires pour la première étape.

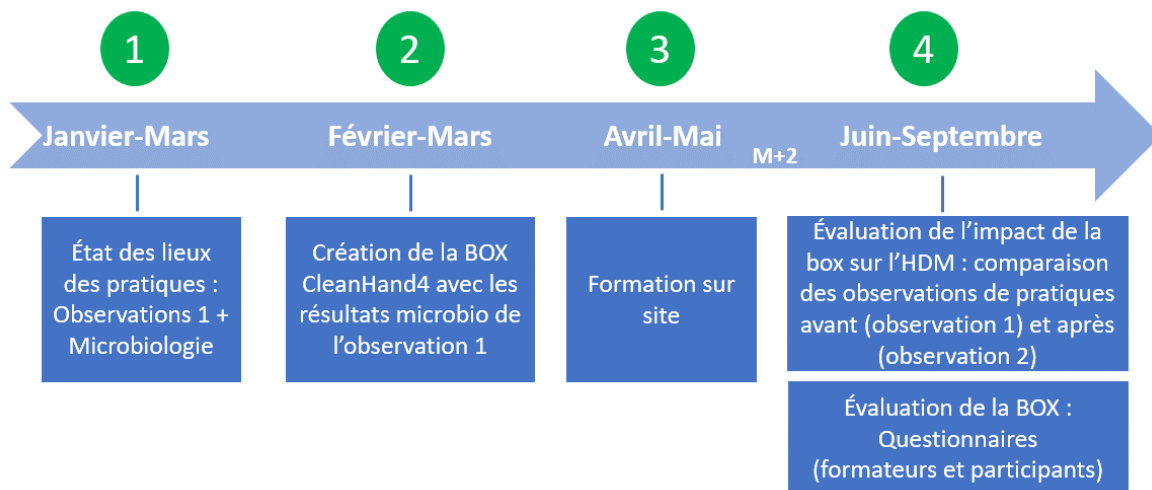


Figure 3 : Les 4 étapes de l'étude CleanHand4

ÉTAT DES LIEUX DES PRATIQUES ET ÉTUDE MICROBIOLOGIQUE DE L'EXTREMITÉ DES DOIGTS JUSTE AVANT L'INSERTION DU CVP. La 1^{ière} étape de CleanHand4 a consisté en l'état des lieux des pratiques de la pose des CVPs, avec :

- observation de poses de CVPs par chaque hygiéniste participant (8 professionnels différents ; poses de CVPs sur des patients adultes, hors situations d'urgence) en utilisant la grille P2 du protocole national OBSERVA4. L'hygiéniste a réalisé un prélèvement microbiologique des doigts et paumes des mains (gantées ou non) du professionnel juste avant l'insertion du cathéter. Fiches d'observation et écouvillons ont été appariés et transmis à l'équipe SPIADI entre le 21 janvier et le 14 mars 2022.
- prise en charge des écouvillons par la technicienne du Cpias au CHRU de Tours. Chaque écouvillon a été cultivé sur une gélose nutritive pour rechercher les pathogènes nosocomiaux. Les microorganismes ayant cultivé sur cette gélose ont été identifiés par spectrométrie de masse (MALDI-TOF).
- collecte et analyse des données des observations par l'équipe SPIADI (respect des opportunités d'HDM, conformité de la technique, conformité du port de gants et moment observé pour leur enfilage), en lien avec les résultats microbiologiques afin de rechercher si la non-conformité des gestes d'HDM était associée à une présence accrue de pathogènes au niveau des doigts des professionnels.

CRÉATION DE LA BOX CLEANHAND4. La 2^{ième} étape de l'étude a été la création d'un outil de formation (box CleanHand4) destiné aux hygiénistes, afin qu'ils forment les professionnels de santé observés lors de la 1^{ière} étape de l'étude. La box a été présentée aux hygiénistes le 31 mars 2022.

FORMATION AVEC LA BOX CLEANHAND4. Les hygiénistes ont mis en place localement la formation des professionnels observés lors de la 1^{ière} étape en utilisant la box CleanHand4. L'intérêt de la box a été étudié en utilisant un questionnaire d'évaluation destiné aux participants et aux formateurs.

MESURE DE L'IMPACT DE LA FORMATION. La 4^{ème} étape de l'étude a eu pour objectif de mesurer l'impact de la formation, et a consisté, au moins 2 mois après la formation, en une 2^{ème} observation de pratiques de pose de CVPs des professionnels observés lors de l'étape 1 et formés avec la box CleanHand4. Les conditions et modalités de la 2^{ème} observation ont été identiques à celles de la 1^{ère} observation, à l'exception des prélèvements microbiologiques non refaits à ce stade. Les résultats des observations de pratiques (avant et après formation), comparés pour chaque professionnel observé lors des étapes 1 et 4, ont permis d'évaluer l'impact de la formation utilisation la box CleanHand4 sur l'amélioration du respect des gestes d'HDM et du port des gants. L'analyse a été réalisée du 15 juin au 09 septembre 2022.

3. RESULTATS DE L'ETUDE CleanHand4.

ETAT DES LIEUX DES PRATIQUES ET ETUDE MICROBIOLOGIQUE

Participation. Au total, 91 établissements issus de l'ensemble des régions ont participé à la 1^{ère} étape (figure 4) : 7 CHU/CHR/HA, 38 centres hospitaliers (42%), 37 cliniques de court séjour (41%), 3 EHAD, 2 CLCC, 2 ESSR, 1 ESLD et 1 EDIA.

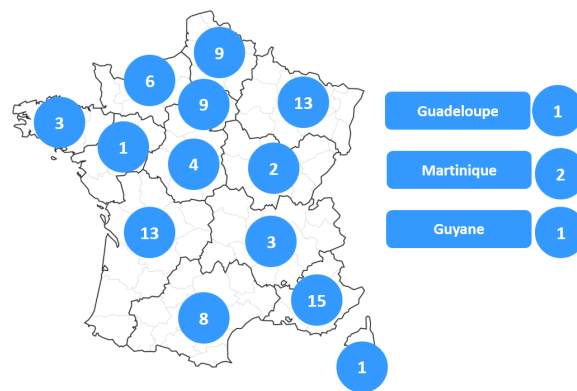


Figure 4 : Répartition des 91 établissements participants selon la région.

Le nombre d'observations a varié entre 3 et 9 selon les participants (médiane 8) ; 65,9% des participants ont réalisé au moins 8 observations, et 92% (n=84) en ont réalisé au moins 5 observations. Au total, 647 professionnels ont été observés, dont 90% (n=581) étaient des infirmiers, 6% des manipulateurs radios (n=40), 2% des médecins (n=10), et 1% des sage-femmes (n=8). Pour 8 cas, le statut n'était pas renseigné (1%).

Conformité des 2 gestes d'HDM lors de la 1^{ère} étape de l'étude (avant formation) (figure 5).

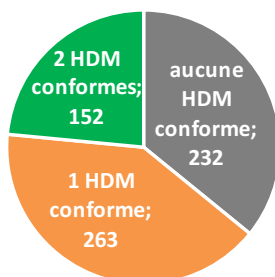


Figure 5 : Distribution des professionnels selon le nombre d'HDM conformes (0, 1 ou 2).

Au total,

- 152 professionnels (23,5%) ont réalisé les 2 gestes d'HDM de façon conforme,
- 263 professionnels (40,6%) ont réalisé une seule HDM conforme, et
- 232 (35,9%) n'ont réalisé aucun des 2 gestes d'HDM de façon conforme.

La non-conformité de l'HDM correspond à 2 situations : l'absence de réalisation du geste d'HDM, ou l'existence d'une HDM non conforme du point de vue de la gestuelle ou du moment (tableau 1).

Tableau 1 : Distribution (%) des 647 professionnels en fonction de la conformité des gestes d'HDM.

N HDM conformes	Aucune				Une				Deux
HDM 1	NR	NR	NC	NC	NR	NC	C	C	C
HDM 2	NR	NC	NR	NC	C	C	NR	NC	C
N professionnels (n=647)	50	7	87	88	13	12	160	78	152
	232 (35,9)				263 (40,6)				(23,5)

*NR non réalisée, NC réalisée mais non conforme ; C réalisée et conforme.

Les résultats de conformité ne sont pas semblables pour les 2 gestes d'HDM ($p < 0,001$) (figure 6):

- la 1^{ière} HDM est le plus souvent conforme (60%) et rarement non réalisée (11%), alors que
- la 2^{ième} HDM est le plus souvent non réalisée (46%).

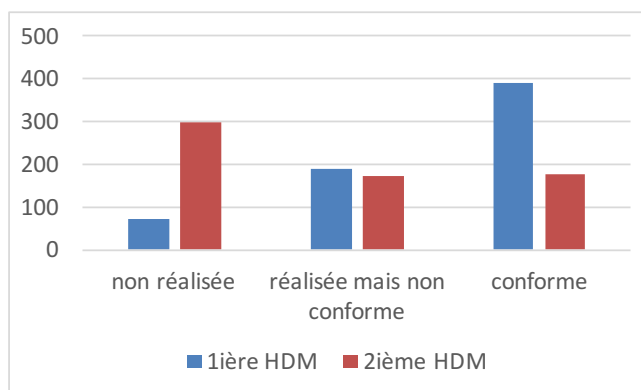


Figure 6 : Réalisation et conformité des 2 HDM.

Conformité du port des gants lors de la 1^{ière} étape de l'étude (avant formation) (figure 7).

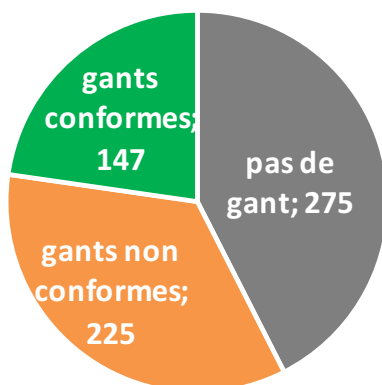


Figure 7 : Distribution des professionnels selon le port de gants (absent, conforme ou non conforme).

Au total parmi les 647 professionnels,

- 275 professionnels (42,5%) n'ont pas enfilé de gants pour la pose du CVP,
- 147 (22,7%) les ont enfilés au bon moment,
- 225 (34,8%) les ont enfilés trop tôt : 37 (5,7%) avant de commencer à préparer le matériel et 188 (29,1%) avant de réaliser la préparation cutanée.

Les résultats de conformité du port des gants diffèrent selon le nombre d'HDM conformes (0, 1 ou 2).

Tableau 2 : Distribution (%) des 647 professionnels selon la conformité des HDM et du port des gants

N HDM conformes	Aucune	Une	Deux
Pas de gants	95	100	80
Port de gants non conforme	96	129	0
Port de gants conforme	41	34	72
N professionnels (n=647)	232 (35,9)	263 (40,6)	152 (23,5)

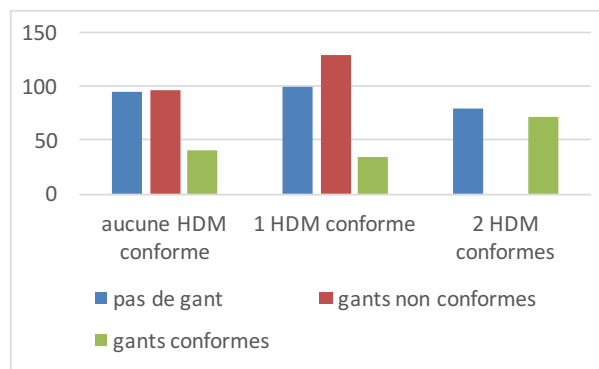


Figure 8 : conformité du port des gants en fonction de la conformité des 2 HDM.

- Le non port des gants est plus fréquent pour les professionnels qui réalisent les 2 HDM de façon conforme (80/152 ; 52,6% vs 95/232 ; 40,9% pour ceux qui ne réalisent aucune HDM conforme et 100/263 ; 38,0% pour ceux qui réalisent une HDM conforme ; $p=0,012$) ;
- pour les 372 professionnels qui ont enfilés les gants, le port des gants a été plus souvent conforme pour les professionnels ayant réalisé 2 HDM conformes (72/72 ; 100%) comparés à ceux qui n'ont réalisé aucune HDM conforme (41/137 ; 29,9%) ou qui en ont réalisé une seule (34/163 ; 20,9%) ($p<0,001$).
- Pour les 225 professionnels qui ont enfilés les gants trop tôt, 37 (16,4%) les ont enfilés avant de commencer à préparer le matériel et 188 (83,6%) avant de débiter la préparation cutanée.

L'entretien dirigé auprès de 249 professionnels n'ayant pas réalisé la 2^{ème} HDM a montré que l'HDM a été empêchée en raison du port des gants depuis le début du soin pour 42% des professionnels ($n=104$), non faite par habitude pour 33% d'entre eux ($n=82$), « oubliée » par 13% des agents ($n=32$) ou non réalisée en lien avec l'absence de SHA à proximité pour 3% ($n=7$), ou un manque de temps (3% ; $n=6$), ou un autre motif ($n=18$).

L'entretien dirigé auprès de 148 professionnels ayant réalisé une HDM non conforme a montré pour 45% des cas ($n=67$) une durée du geste insuffisante, pour 33% des cas ($n=49$) au moins 1 des 7 étapes non respectée, pour 12% des agents ($n=18$) au moins 1 des pré-requis non conforme, pour 9% d'entre eux ($n=13$) une quantité de produit insuffisante, et un autre motif dans un cas.

Résultats microbiologiques de la flore sur les doigts juste avant la pose du CVP.

Les 647 observations de pose de CVPs ont donné lieu à 647 écouvillonnages de l'extrémités des doigts (gantées ou non) des professionnels, immédiatement avant la pose du CVP.

Les écouvillons, conservés sur milieu de transport adapté à température ambiante (milieu de transport AMIES sans charbon, Copan Italie) ont été transmis au CPIas. À réception,

- les écouvillons et les fiches d'observations ont été étiquetés et appariés,
- les écouvillons ont été ensemencés sur gélose Trypticase Soja Sheep blood (TSS) incubées 48h à 37°C en aérobiose ;
- après 48h d'incubation, toutes les colonies microbiennes ont été identifiées, et un antibiogramme a été réalisé pour les entérobactéries, les entérocoques et *S. aureus*.

Pour chaque écouvillon, les données microbiologiques ont été saisies dans un tableau Excel à côté des données de l'observation des pratiques, permettant ainsi d'étudier la flore détectée au niveau des doigts en fonction des gestes d'HDM réalisés.

Au total, pour les 647 écouvillons analysés :

- 48,4% ($n=313$) des géloses n'ont pas présenté de culture microbienne ;
- 42% ($n=272$) ont présenté des microorganismes divers, sans détection de bactéries pathogènes. Les microorganismes identifiés ont été des germes cutanés, principalement des staphylocoques non *aureus* et des microcoques ;
- 9,6% ($n=62$) ont présenté des microorganismes parmi lesquels ont été identifiés un ou plusieurs pathogènes. Ces pathogènes ont été principalement *Staphylococcus aureus*, des entérocoques et des entérobactéries.

La liste des microorganismes identifiés est présentée en annexe; les micro-organismes sont regroupés en fonction de leur habitat supposé. Parmi les 334 écouvillons présentant une culture microbienne, 75% ont présenté une culture avec des microorganismes appartenant à la flore cutanée (n=251), 44% des microorganismes appartenant à la flore environnementale et 3,2% (n=11) des microorganismes appartenant à la flore intestinale.

Les 71 pathogènes isolés ont été principalement des *Acinetobacter* (n=27), *Bacillus cereus* (n=13 ; 18,3%), des entérobactéries (*Pantoea*, *Mixta calida*, *Proteus Mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia proteamaculans* ; n=10 ; 14,1%), des entérocoques (6 *E. faecalis*, 2 *E. faecium* ; n=8 ; 11,3%), *S. aureus* (n=8 ; 11,3%), *Stenotrophomonas* (n=2 ; 2,8%) et des levures (n=3 ; 4,2%). La nature des pathogènes n'a pas différé selon le nombre d'HDM réalisé avant l'écouvillonnage.

Parmi les 8 *S. aureus*, une souche a été résistante à la méticilline (SARM) et aux fluoroquinolones, 6 souches (75%) ont présenté un phénotype sauvage, et une souche sensible à la méticilline a été résistante à l'érythromycine et aux fluoroquinolones.

Les 11 entérobactéries (100%) ont été sensibles aux céphalosporines de 3^{ème} génération et aux carbapénèmes. Les 6 souches d'entérocoques ont été sensibles aux glycopeptides.

Contamination des doigts en fonction de la conformité des 2 HDM avant le prélèvement. Les résultats microbiologiques diffèrent selon le nombre d'HDM conformes (0, 1 ou 2) (tableau 3) :

Tableau 3 : Prévalence (%) des pathogènes selon la conformité des HDM.

N HDM conformes	Aucune	Une	Deux
N professionnels (n=647)	232	263	152
Nombre d'écouvillons avec ≥ 1 pathogènes	25 (10,8)	33 (12,5)	4 (2,6)

- pour les 232 professionnels n'ayant réalisé aucune HDM conformes, 11% (n=25) ont présenté au moins un pathogène au bout de leurs doigts. Au total, 31 pathogènes ont été identifiés (4 écouvillons comportaient plusieurs pathogènes).
- Parmi les 263 professionnels ayant réalisé une seule HDM conforme, 12,5% (n=33) ont présenté au moins un pathogène au bout de leurs doigts. Au total, 35 pathogènes ont été identifiés (1 écouvillon a comporté 3 pathogènes).
- Parmi les 152 professionnels ayant réalisé les 2 HDM conformes, 3% (n=4) ont présenté au moins un pathogène au bout de leurs doigts. Au total, 5 pathogènes ont été identifiés (1 écouvillon a comporté 2 pathogènes).

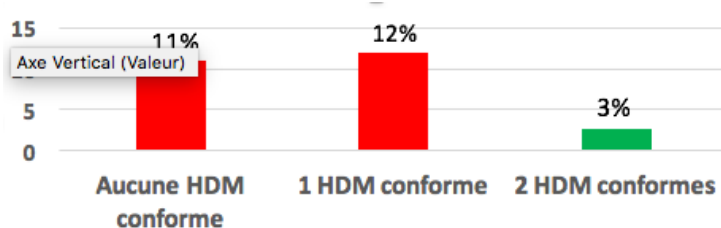


Figure 10 : Pathogènes retrouvés en fonction des gestes d'HDM réalisés.

Les résultats montrent significativement moins de pathogènes sur les bouts des doigts pour le groupe des professionnels ayant réalisé 2 HDM conformes, comparés aux deux autres groupes de professionnels (figure 10) (p=0,003).

La contamination des doigts par les pathogènes n'a pas varié significativement en fonction de la présence ou de l'absence de gants (tableau 4) (p=0,053).

Tableau 4 : Prévalence (%) des pathogènes selon la conformité du port des gants.

N HDM conformes	Aucune	Une	Deux	Toutes les observations
N professionnels	232 (35,9)	263 (40,6)	152 (23,5)	647
Pas de gants	14/95 (14,7)	19/100 (19,0)	1/80 (1,2)	34/275 (12,4)
Port de gants	11/135 (8,1)	14/163 (8,6%)	3/72 (4,2)	28/372 (7,5)
Nombre d'écouvillons avec ≥ 1 pathogènes	25 (10,8)	33 (12,5)	4 (2,6)	62 (9,6)

SYNTHESE DE LA 1IERE ETAPE DE L'ETUDE

Au total, 76,5% des professionnels n'ont pas réalisé les 2 gestes d'HDM de façon conforme comme attendu. Lorsqu'ils portent des gants, les professionnels les enfilent souvent trop tôt, avec pour conséquence la non-réalisation de la 2^{ième} HDM.

Les extrémités des doigts des professionnels juste avant la pose du CVP sont plus souvent contaminées par des pathogènes lorsque les professionnels ne réalisent pas les 2 HDM attendues.

CREATION DE L'OUTIL PEDAGOGIQUE

Les résultats obtenus nous ont permis de définir 3 messages :

- nécessité de réaliser 2 HDM conformes avant la pose d'un CVP;
- les gants, utiles pour la protection du professionnel face au risque d'AES, doivent être enfilés après la 2^{ième} HDM, juste avant l'insertion du cathéter ;
- la pose du CVP doit être réalisée dans un environnement propre.

Un outil a été élaboré, comportant un guide d'utilisation présentant les éléments à aborder au cours de la formation et un diaporama (41 diapositives)

- rappelant le contexte (données de la surveillance nationale 2021) et l'importance de réaliser 2 HDM au bon moment et avec une gestuelle conforme lors de la pose d'un CVP ;
- reprenant les résultats des observations de pratiques et les résultats microbiologiques associés, avec présentation des résultats en fonction du nombre d'HDM conforme réalisée avant la pose du CVP (0, 1 ou 2) ;
- associant le visionnage de 3 films très courts, « avec et sans erreur » en situation réelle, et illustrant les mécanismes de contamination des doigts pendant la pose d'un CVP en fonction du nombre d'HDM conformes réalisé ;
- présentant les 3 messages clé, et
- proposant le visionnage de la vidéo « Lily », pour replacer l'HDM dans l'ensemble des mesures de prévention des infections liées à un CVP.

L'outil est à disposition sur le site spiadi.fr. Il a été diffusé le 1^{er} avril 2022.

UTILISATION DE L'OUTIL PEDAGOGIQUE

Au total, 53 établissements ont mis en place les sessions de formation sur site en utilisant l'outil pédagogique CleanHand4.

346 questionnaires ont été analysés (48 formateurs et 298 professionnels). La durée de la formation a été en moyenne de 70 minutes (15-180 ; médiane 65), scindée en un temps de formation de 44 minutes en moyenne (10-90) et un temps d'échanges de 26 minutes en moyenne (5-90).

Les professionnels formés ont évalué l'intérêt de la formation à 8,5/10 en moyenne (médiane 9) pour les résultats microbiologiques, et de 7,7/10 en moyenne (médiane 8) pour les films. Les professionnels ont déclaré être prêts à changer leur pratique (moyenne 8,2/10, médiane 9) et à recommander la formation (moyenne 8,8/10, médiane 10). La durée de la formation a été jugée comme satisfaisante (moyenne 5,5 avec durée trop courte à 0 et trop longue à 10), ainsi que la durée des échanges avec le formateur (moyenne 5,3 avec durée trop courte à 0 et trop longue à 10) ;

Pour les formateurs, la formation a permis de mieux comprendre les freins des professionnels à réaliser les 2 HDM au bon moment (moyenne 7,1/10, médiane 7); les formateurs ont apprécié l'outil

pédagogique (moyenne 8,4/10, médiane 9), le guide technique (moyenne 8,6, médiane 9). Les professionnels ont déclaré être prêts à utiliser à nouveau l'outil (moyenne 8,5/10, médiane 9)

EVALUATION DE L'IMPACT DE LA FORMATION SUR L'HDM PAR COMPARAISON DES OBSERVATIONS DE PRATIQUES AVANT ET APRES FORMATION

Participation. Au total, 48 des 91 établissements ayant participé à la 1^{ière} étape de l'étude ont aussi participé à la 4^{ième} étape (53%). Pour ces 48 établissements, il a été possible de comparer les résultats de l'observation des pratiques initiale à ceux obtenus avec l'observation des pratiques réalisées deux mois après la formation utilisant l'outil pédagogique.

Les pratiques de 280 des 647 professionnels observés lors de la 1^{ière} étape de l'étude (43,3%) ont été comparées avant et après formation.

Résultats de l'observation des pratiques après formation concernant les 2 HDM. *Avant la formation*, la distribution des 280 professionnels dans les 3 groupes (91 : 0 HDM conformes/ 119 : 1 HDM conforme/ 70 : 2 HDM conformes) a été similaire à celle observée pour les 367 professionnels observés au cours de la phase initiale de l'étude et non observés après formation (141/144/82) ($p=0,294$). De fait, la population des 280 professionnels observés avant et après formation est représentative de l'ensemble de la population des 647 professionnels observés au cours de la 1^{ière} étape de l'étude. *Après formation*, 41 professionnels n'ont réalisé aucune des 2 HDM (14,6%), 62 en ont réalisé une (22,1%) et 177 ont réalisé les 2 HDM de façon conforme (63,2%). La distribution des 280 professionnels a varié significativement avant et après formation, avec une diminution de la part des professionnels ne réalisant aucune HDM conforme (14,6% après formation vs 32,5% avant), et de la part de ceux qui n'en réalisent qu'une (22,1% après formation vs 42,5% avant), et une augmentation de la part des professionnels qui réalisent 2 HDM de façon conforme (63,2% après formation vs 25,0% avant) ($p<0,001$).

La progression a varié selon que les professionnels (tableau 5, figure 11) :

- pour les professionnels qui n'avaient réalisé aucune des 2 HDM de façon conforme avant formation, 46% ont effectué 2 HDM conformes après la formation, 29% ont réalisé 1 HDM conforme et 25% n'ont réalisé aucune HDM conforme après formation;
- pour les professionnels qui avaient réalisé 1 HDM de façon conforme avant formation, 42,5% ont effectué 2 HDM conformes, 23% ont réalisé 1 HDM conforme et 12% n'ont réalisé aucune HDM conforme, après la formation.
- pour les professionnels qui avaient réalisé les 2 HDM de façon conforme avant formation, 81% ont effectué 2 HDM conformes, 13% ont réalisé 1 HDM conforme et 6% n'ont réalisé aucune HDM conforme après la formation.

Tableau 5 : Conformité de l'HDM avant et après formation.

N HDM conformes	Aucune HDM conforme	1 HDM conforme	2 HDM conformes
Aucune HDM conforme			
Avant formation	91/91 (100)		
Après formation	23/91 (25,3)	26/91 (28,6)	42 (46,1)
1 HDM conforme			
Avant formation		119/119 (100)	
Après formation	14/119 (11,8)	27/119 (22,7)	78/119 (65,5)
2 HDM conformes			
Avant formation			70/70 (100)
Après formation	4/70 (5,7)	9/70 (12,9)	57/70 (81,4)
Toutes les observations			
Avant formation	91/280 (32,5)	119/280 (42,5)	70/280 (25,0)
Après formation	41/280 (14,6)	62/280 (22,1)	177/280 (63,2)

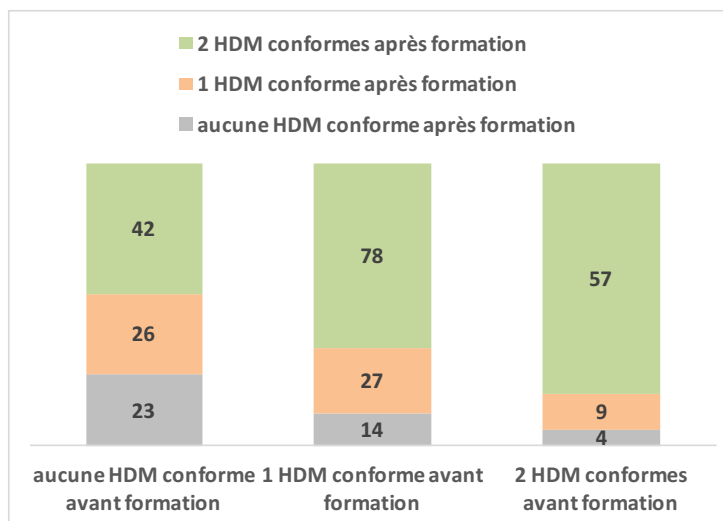


Figure 11 : Distribution des 280 professionnels selon le nombre d'HDM conformes (0, 1 ou 2) avant et après formation.

Parmi les HDM non conformes, la part des HDM non réalisées a significativement diminué : avant formation, elles représentaient 149/301 des HDM non conformes (49,5%), alors qu'après formation, elles ont représenté 49/144 des HDM non conformes (34,0%) ($p=0,002$).

Résultats de l'observation des pratiques après formation concernant le port des gants.

Avant la formation, la fréquence du port des gants des 280 professionnels a été similaire à celle observée pour les 367 professionnels observés au cours de la phase initiale de l'étude et non observés après formation (168/280, 60,0% vs 204/367, 55,6%) ($p=0,260$) ; de même, pour les professionnels ayant enfilés les gants, le moment de l'enfilage n'a pas varié pour les 2 populations ($p=0,852$) (tableau 6). De fait, la population des 280 professionnels observés avant et après formation est représentative de l'ensemble de la population des 647 professionnels observés au cours de la 1^{ère} étape de l'étude.

Tableau 6 : Distribution (%) des professionnels selon la conformité du gantage avant formation.

	Observés avant et après formation	Observés avant formation	Tous
N professionnels	280	367	647
Pas de gants	112 (40,0)	163 (44,4)	275 (42,5)
Port de gants	168 (60,0)	204 (55,6)	372 (57,5)
Dès la préparation du matériel	16 (9,5)	21 (10,3)	37 (9,9)
Pour la préparation cutanée	83 (49,4)	105 (51,5)	188 (50,5)
Juste avant l'insertion du CVP	69 (41,1)	78 (38,2)	147 (39,5)

Après formation, les 280 professionnels ont été distribués en 2 groupes :

- 86 ne portaient pas de gants (30,7%), et
- 194 en portaient (69,3%), avec un enfilage dès la préparation du matériel dans 3 cas (1,5%), avant la préparation cutanée dans 45 cas (23,2%) ou comme attendu, juste avant l'insertion du CVP dans 146 cas (75,3%).

La fréquence du port des gants a augmenté après la formation ($p=0,021$) ; de plus, pour les professionnels ayant enfilés les gants, le moment de l'enfilage des gants a été plus souvent le moment attendu (75,3% après formation vs 41,1% avant ; $p<0,001$). La progression de la conformité du port des gants a varié selon que les professionnels avaient réalisé aucune, une ou deux HDM avant formation (tableau 7).

Tableau 7 : Distribution (%) des 280 professionnels selon la conformité des HDM avant et après formation, selon le nombre d'HDM conformes réalisées avant formation.

	Port des gants	Dès la préparation du matériel	Pour la préparation cutanée	Juste avant l'insertion du CVP
Aucune HDM conforme				
Avant formation	56/91 (61,5)	10/56 (17,9)	27/56 (48,2)	19/56 (33,9)
Après formation	30/41 (73,2)		16/30 (53,3)	14/30 (46,7)
1 HDM conforme				
Avant formation	77/119 (64,7)	6/77 (7,8)	56/77 (72,7)	15/77 (19,5)
Après formation	45/62 (72,6)	3/45 (6,7)	29/45 (64,4)	13/45 (28,9)
2 HDM conformes				
Avant formation	35/70 (50,0)			35/35 (100)
Après formation	119/177 (67,2)			119/119 (100)
Toutes les observations				
Avant formation	168/280 (60,0)	16/168 (9,5)	83/168 (49,4)	69/168 (41,1)
Après formation	194/280 (69,3)	3/194 (1,5)	45/194 (23,2)	146/194 (75,3)

Parmi les 99 professionnels qui avaient enfilé les gants au mauvais moment avant la formation, 61% (n=60/99) ont enfilé les gants au bon moment après la formation, ce qui leur a permis dans 95% des cas (n=57/60) de réaliser une opportunité d'HDM juste avant l'insertion.

4. SYNTHÈSE ET CONCLUSION.

La participation importante des établissements (n=91) à la 1^{ière} étape de l'étude a permis l'obtention d'une base de données robuste, en particulier pour l'analyse microbiologique de la flore présente à l'extrémité des doigts des professionnels juste avant d'insérer le CVP (647 écouvillons). La participation de 48 établissements à l'ensemble des 4 étapes de l'étude a permis d'étudier l'impact de la formation réalisée avec l'outil pédagogique sur une population représentative de professionnels (n=280).

Les résultats de l'étude microbiologique soulignent la nécessité d'une réalisation de 2 HDM conformes lors de la pose d'un CVP pour obtenir des doigts propres. Les résultats montrent que la réalisation d'une seule HDM conforme n'est pas suffisante. Les occasions de contaminer ses mains sont nombreuses au cours du soin, en particulier lors de l'installation du patient et de la préparation du matériel.

La présence de pathogènes retrouvés sur les doigts de 4 professionnels ayant réalisé 2 HDM conformes montre que la propreté des mains ne dépend pas exclusivement de l'HDM. L'HDM est une des mesures de prévention du risque infectieux lors de la pose d'un CVP. Plusieurs hypothèses sont possibles pour expliquer la contamination des doigts malgré la réalisation des 2 HDM conformes : une contamination des doigts à partir de la boîte de gants contaminée précédemment par un professionnel n'ayant pas réalisé d'hygiène des mains, ou la contamination des doigts en touchant la peau du patient ou en manipulant le garrot. Nombre des pathogènes rencontrés ont une aptitude à résister dans l'environnement, en particulier *Acinetobacter*, les entérocoques et *Bacillus cereus*. Ces données soulignent l'importance d'un environnement propre, de la propreté de la peau du patient et d'une antisepsie large.

Plus de la moitié des écouvillons n'ont pas montré de culture. Plusieurs hypothèses sont possibles : le prélèvement a possiblement été insuffisant (surface traitée), et la gélose utilisée n'a pas permis de cultiver certaines bactéries exigeantes présentes sur les mains. Néanmoins, l'objectif de l'étude était principalement de rechercher les pathogènes habituellement responsables des bactériémies liées à

un CVP, et ces bactéries ont effectivement été cultivées (*S. aureus*, entérobactéries et entérocoques en particulier).

Les formations multimodales ont montrées un impact supérieur auprès des professionnels, à l'image de l'étude HANDSOME ou des stratégies mises en place par l'OMS pour la promotion de l'HDM (19) (18). L'outil pédagogique a été utilisé par 53 établissements. Les hygiénistes et les professionnels formés ont apprécié l'outil, et ont souligné l'intérêt des données microbiologiques. Les films ont permis aux agents de s'identifier et de se questionner sur leurs pratiques, à l'occasion d'échanges qui ont duré en moyenne 26mn par formation, soit plus du 1/3 de la durée moyenne totale d'une session. Quant à l'outil Lily, il a servi de synthèse conclusive grâce aux messages clés.

L'étude a été menée dans son entièreté (observations avant et après formation) pour 48 établissements, permettant les observations de 280 professionnels représentatifs de l'échantillon initial. La formation avec l'outil pédagogique CleanHand4 a eu un impact significatif sur la réalisation des 2 HDM conformes lors de la pose d'un CVP et sur le port des gants dont la fréquence et la conformité du port ont augmenté. L'amélioration de la conformité des 2 gestes d'HDM a résulté de plusieurs changements : un respect supérieur des opportunités et de la technique de l'HDM, et une augmentation du nombre de gants enfilés au bon moment (l'enfilage trop tôt étant fréquemment responsable de la non-réalisation de la 2^{ième} HDM).

Notre étude a montré que seul un quart des professionnels réalisaient les 2 HDM de façon conformes pour la pose d'un CVP, et que la contamination des mains de ces professionnels par des microorganismes responsables de bactériémies associées aux CVPs est significativement plus élevée lorsqu'aucune ou seule HDM sont réalisées de façon conforme, comparée à celle des professionnels réalisant les 2 HDM de façon conformes. La formation des professionnels utilisant notre outil pédagogique associant une sensibilisation aux risque infectieux (résultats microbiologiques), une implication des professionnels (films de mise en situation), a permis d'améliorer significativement le respect des gestes d'HDM et celui du port des gants. Nous encourageons les hygiénistes à utiliser l'outil pédagogique pour sensibiliser les professionnels en charge de la pose des CVP au risque infectieux lié à l'utilisation de ces dispositifs invasifs.

Les résultats de cette étude ont fait l'objet d'une communication lors du congrès de la SF2H 2023 et une publication scientifique est actuellement en review dans la revue BMC Medical education.

REFERENCES

1. SPIADI [Internet]. Disponible sur: <https://www.spiadi.fr/results>
2. Norme NF EN ISO 10555-5 [Internet]. Disponible sur: <https://norminfo.afnor.org/norme/nf-en-iso-10555-5/catheters-intravasculaires-catheters-steriles-et-non-reutilisables-partie-5-catheters-peripheriques-a-aiguille-interne/85581>
3. HY_XXVII_SF2H_CATHETERS-2019.pdf [Internet]. Disponible sur: https://www.sf2h.net/wp-content/uploads/2019/05/HY_XXVII_SF2H_CATHETERS-2019.pdf
4. Décret n° 2013-607 du 9 juillet 2013 relatif à la protection contre les risques biologiques auxquels sont soumis certains travailleurs susceptibles d'être en contact avec des objets perforants et modifiant les dispositions relatives à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare - Légifrance [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000027689086/>
5. Cathéters veineux périphérique : recommandations de la HAS [Internet]. Disponible sur: https://www.aly-abbara.com/livre_gyn_obs/termes/hygiene/catheter_recommandations_HAS.html
6. Buetti N, Abbas M, Pittet D, de Kraker MEA, Teixeira D, Chraïti MN, et al. Comparison of Routine Replacement With Clinically Indicated Replacement of Peripheral Intravenous Catheters. *JAMA Intern Med.* 1 nov 2021;181(11):1471-8.
7. Article R4311-7 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043085621?msclikid=b663df07ba8411eca12fbdad7ba65213

8. SF2H_prevention-infections-catheters-veineux-peripheriques-2005.pdf [Internet]. Disponible sur: https://sf2h.net/wp-content/uploads/2005/11/SF2H_prevention-infections-catheters-veineux-peripheriques-2005.pdf?msclkid=a4ba6a36b8d211ecb6bd6899741d642b
9. Pascual A, de Arellano ER, Martínez LM, Perea EJ. Effect of polyurethane catheters and bacterial biofilms on the in-vitro activity of antimicrobials against Staphylococcus epidermidis. *Journal of Hospital Infection*. 1 juill 1993;24(3):211-8.
10. Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect*. déc 2009;73(4):305-15.
11. Price PB. The Bacteriology of Normal Skin; A New Quantitative Test Applied to a Study of the Bacterial Flora and the Disinfectant Action of Mechanical Cleansing. *The Journal of Infectious Diseases*. 1938;63(3):301-18.
12. HY_XXV_PS_versionSF2H.pdf [Internet]. Disponible sur: https://www.sf2h.net/wp-content/uploads/2017/06/HY_XXV_PS_versionSF2H.pdf
13. who_ier_psp_2009.07_fre.pdf.pdf [Internet]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70469/who_ier_psp_2009.07_fre.pdf.consult%C3%AF%C2%BF%C2%BD?sequence=1
14. Girou E, Chai SHT, Oppein F, Legrand P, Ducellier D, Cizeau F, et al. Misuse of gloves: the foundation for poor compliance with hand hygiene and potential for microbial transmission? *Journal of Hospital Infection*. juin 2004;57(2):162-9.
15. Schindler M. Avoir raison de la souillure : l'observance de l'hygiène des mains en milieu hospitalier. *Sciences sociales et santé*. 2013;31(4):5-28.
16. Platace D, Millere I. Motivating factors of infection control in nurse practice. Berkis U, Vilka L, éditeurs. *SHS Web Conf*. 2018;51:02010.
17. outil_modele_prochaska_et_diclemente.pdf [Internet]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/outil_modele_prochaska_et_diclemente.pdf
18. WHO_IER_PSP_2009.02_fre.pdf [Internet]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70478/WHO_IER_PSP_2009.02_fre.pdf?sequence=1
19. Teesing GR, Richardus JH, Erasmus V, Petrignani M, Koopmans MPG, Vos MC, et al. Hand hygiene and glove use in nursing homes before and after an intervention. *Infect Control Hosp Epidemiol*. déc 2021;42(12):1511-3.
20. IQSS 2022 - Consommation des solutions hydroalcooliques (ICSHA) : campagne de recueil de l'indicateur de qualité et de sécurité des soins [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 27 juin 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2022303/fr/iqss-2022-consommation-des-solutions-hydroalcooliques-icsha-campagne-de-recueil-de-l-indicateur-de-qualite-et-de-securite-des-soins
21. PDF-PRESENTATION-MATIS.pdf [Internet]. Disponible sur: <https://www.preventioninfection.fr/wp-content/uploads/2019/04/PDF-PRESENTATION-MATIS.pdf>
22. Boîte à outils Hygiène des mains [Internet]. Repias : Réseau de Prévention des Infections Associées aux Soins. Disponible sur: <https://www.preventioninfection.fr/boites-a-outils/hygiene-des-mains/>

ANNEXE

Liste des participants.

Kimberley ALEXANDRE (Clinique La Pergola Béziers), Alexandra ALLAIRE (CH Mémorial Saint- Lo), Karine AMANDIER (Hôpital Nogaro), Nathalie AUDRAIN (Hôpital St Antoine Paris), Amina AZZAM (CLCC G. Roussy Villejuif), Mehdi BASTARD (HAD Bouches du Rhône Est Marseille), Mélika BERRAHAL (Hôpital du Pays Salonais Salon de Provence), Yasmina BERROUANE (Hôpital l'Archet CHU Nice), Marie-Camille BETTI (Clinique St Cœur Vendôme), Claire BIANCHI (CH Lens), Mathilde BLANIÉ (CH Périgueux), Laetitia BORRELYS (CH Blaye), Caroline BOSCHET (CH les Châtaigniers Pontails et Brésis), Myriem BOUNOUA (Hôpital Européen de Paris Aubervilliers), Alexandre BOURDET (CH Andrée Rosemon Cayenne), Frédérique BOUSQUET (CH J. Cœur Bourges), Jihane BRISSON (Clinique Notre Dame Strasbourg), Anne BRECHAT (Clinique St Joseph Angoulême), Dominique BUIGUEZ (Clinique la Phocéenne Marseille), Sandra CAFFORT (Polyclinique St Privat Boujan sur Libron), Céline CHATELET (CH S. Veil Beauvais), Catherine CHATIN (Hôpital Privé Francheville Périgueux), Karine CHEVALIER (Polyclinique Val de Saône Macon), Armelle CHOQUET (CALME Illiers Combray), Christine CHRETIEN (CH du Haut Anjou Château Gontier sur Mayenne), Amélie COIRE (CH Vire), Karine COURCELLE (Clinique A. Paré Thionville), Nathalie CREMOUX (Clinique les Cèdres Brive), Michèle DANGEL (ALTIR Vandoeuvre Les Nancy), Marion DAVID (Clinique CLCC Becquerel Rouen), Cécile DEBARRE (Hôpitaux de Grand Cognac), Lydia DECRUYENAERE (Clinique C. Bernard Ermont), Peggy DELAVAUULT (Clinique de l'Atlantique Puilboreau), Frédérique DIAW (GH Diaconesses Paris), Marie DOBRAS (CGD Marseille), Carole DOMRAULT-TANGUY (CH Henin Beaumont), Sylvie DROT (Hôpital Privé Antony), Audrey DUCHEMIN (Clinique du Parc Impérial Nice), Isabelle DURAND-JOLY (CH Dunkerque), Claude EL KALLAS (Hôpital Mont St Martin), Christelle FORMERY (Hôpital St Avoild), Pierre FOURNIER (Clinique des Augustines Malestroit), Aline FRANCK (Clinique Les Eaux Claires Baie Mahault), Blanche GHALLOUSSI (Clinique de Flandre Coudekerque Branche), Nathalie GHIRONI (CH Le Corbusier Firminy), Marie GODET (HAD Mutualité Française Nord Beauvois en Cambresis), Anne GOUDOUNECHE (Clinique Mutualiste Pessac), Jill GREGOIRE (Clinique Louis Pasteur Essey Les Nancy), Hedia GUERMAZI (Polyclinique Furiani), Nadia IDRI (CHU Louis Mourier Colombes), Emmanuelle JACQUES-GUSTAVE (CHU Martinique), Sylvie JORON (CH Calais), Laurence JOSEPH (CH St Grégoire), Anne-Marie KAYOULOU-BOUR (CH VAL DE BRIEY), Maha KESWANI (CH Clermont), Annick KMIECIK (Clinique de La Marche Gueret), MarieLAFARGUE (Hôpital Privé Wallerstein Ares), Magalie LAFFON (Polyclinique du Sidobre Castres), Elodie LAFOND (CH Bergerac), Bruno LE FALHER (CH Victor Dupuy Argenteuil), Cécile LE GOUIL (CHI Caux Vallée de Seine Lillebonne), Sophie LECONTE (Clinique Notre Dame Vire), Florence MALFONDET (CH Sens), Sandrine MARTY (Clinique Phocéenne Sud Marseille), Nadine MERTEL (Hôpital Robert Pax Sarreguemines), Virginie MORANGE (CHRU Tours), Floriane MORETTE (GHI Le Raincy Montfermeil), Jennifer MOURONVAL (Calot / Heliot Berck), Sylvie MOUTARDE (Hôpital Privé Arnault Tzanck Mougins), Nadine NEGRIN (CH Grasse), Dominique OLLIVIER (CHIC Les Andaines La Ferté Mace), Anne PEREZ (CHI du Val d'Ariège Foix), Pauline POMMIER (Polyclinique la Pergola Vichy), Kahina POUPONNOT (CH Chaumont), Kahina POUPONNOT (CH Langres), Isabelle POUY BERLEMONT (Centre A. Lacassagne Nice), Samantha RAUMEL (Clinique St Paul Fort de France), Patricia ROSSI (HIA Ste Anne Toulon), Noella ROUDAUT (Polyclinique Notre Dame Draguignan), Bénédicte ROUX-SIBILLON (Hôpital Lozère Site Guévaudan Marvejols), Dominique SAEZ DE IBARRA (Hôpital Privé St François Désertines), Muriel SCHREVEVS (Clinique Mathilde Rouen), Ousseini SIDIKOU (CH Haute Corrèze USSEL), Bertille TAMBURRO (Polyclinique les Fleurs Ollioules), Catherine THEAUDE (CH E. Durkheim Epinal), Sarah THEVENOT (CHU Poitiers), Jessica TURPIN (CALME Cabris), Morgane VALSAQUE (Clinique les Cèdres Cornebarrieu), Séverine VEJA (HADAN Vandoeuvre Les Nancy), Lucie WOJCIECHOWSKI (CHI Ouest Vosgien Neuchateau), Laure ZANGOLI (CH Aix Pertuis Aix en Provence).

Micro-organismes identifiés dans le cadre de l'étude CleanHand4

	Flore cutanée	Flore environnementale	Flore intestinale
Espèces non pathogènes	<i>Corynebacterium sp</i> <i>Dietzia sp</i> <i>Haematobacter sp</i> <i>Kocuria sp</i> <i>Lactococcus lactis</i> <i>Micrococcus sp</i> <i>Moraxella sp</i> <i>Paracoccus sp</i> <i>pseudomonas sp</i> <i>Roseomonas sp</i> <i>S. capitis</i> <i>S. caprae</i> <i>S. cohnii</i> <i>S. hominis</i> <i>S. pasteurii</i> <i>S. petrasii</i> <i>S. pettenkoferi</i> <i>S. saprophyticus</i> <i>S. warneri</i> <i>S. haemolyticus</i> <i>S. epidermidis</i> <i>S. succinus</i> <i>S. piscifermentans</i>	<i>Achromobacter sp</i> <i>Agromyces sp</i> <i>Arthrobacter sp</i> <i>Aureimonas altamirensis</i> <i>Bacillus non cereus</i> <i>Brachybacterium sp</i> <i>Brevundimonas sp</i> <i>Cellulosimicrobium sp</i> <i>Champignon</i> <i>Chryseobacterium sp</i> <i>Domibacillus sp</i> <i>Ewingella americana</i> <i>Exiguobacterium sp</i> <i>Glutamicibacter sp</i> <i>Gordonia sp</i> <i>Janibacter sp</i> <i>Lactobacillus sp</i> <i>Lysinibacillus sp</i> <i>Massilia varians</i> <i>Ochrobactrum anthropi</i> <i>Oerskovia sp</i> <i>Paenibacillus sp</i> <i>Pseudoarthrobacter sp</i> <i>Pseudoxanthomonas sp</i> <i>Psychrobacter sp</i> <i>Curtobacterium sp</i> <i>Microbacterium sp</i> <i>Rhizobium sp</i> <i>Rhodococcus sp</i> <i>Solibacillus sp</i> <i>Sphingobacterium sp</i> <i>Shingomonas sp</i> <i>Tsakamurella sp</i>	
Pathogènes opportunistes	<i>Acinetobacter sp</i> <i>Bacillus groupe cereus</i> <i>Candida</i> <i>S. aureus</i>	<i>Pantoea sp</i> <i>Stenotrophomonas sp</i> <i>Mixta sp</i>	<i>Enterobacter sp</i> <i>Serratia sp</i> <i>Proteus sp</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterococcus faecium</i>