

Enquête sur la gestion des excréta en ex-région Haute Normandie

Isabelle Roland, Maggie Le Bourhis-Zaimi, Tristan Petel, Ludivine Boulet, Christine Candon, Véronique Bellet, Magali Cadot-Hébert, Fanny Deconihout, Sandrine Annerel, Laurence Guet

Groupe gestion des excréta Arlin Normandie-Rouen

isabelle.roland@chu-rouen.fr

La maîtrise de la transmission croisée de Bactéries Multi-Résistantes (BMR), de Bactéries Hautement Résistantes émergentes (BHRe) et de virus entériques (en particulier en période d'épidémies de gastro-entérites) nécessite de limiter le risque de contamination de l'environnement et du personnel lors de l'entretien du matériel en contact avec les excréta (bassin, chaise-pot, urinal...). Il n'existe pas de recommandation officielle sur la gestion des excréta. Par contre, ces dernières années beaucoup de fiches techniques et d'outils ont été élaborés sur le sujet.

Une enquête régionale de 2013 auprès des établissements de santé (ES) et des établissements médico-sociaux (EMS) a permis un état des lieux sur la gestion des excréta en ex Haute Normandie.

Suite à la communication des résultats de cette enquête et en lien avec l'objectif 2 de l'axe 2 du Propias 2015 "qui vise à améliorer le niveau d'application des précautions "standard" dans les trois secteurs, la prise en compte du "péril fécal" et de l'environnement", une deuxième enquête a été menée par l'Arlin Normandie Rouen en 2016 avec pour objectifs de mesurer les améliorations apportées à la gestion des excréta depuis l'enquête de 2013, et de refaire un état des lieux en incluant les établissements qui n'avaient pas participé à la première enquête.

Le groupe de travail composé d'IDE hygiénistes pour les ES ou de référents en hygiène pour les EMS s'est donc à nouveau réuni pour proposer un outil afin d'évaluer les pratiques et de mesurer les écarts depuis la première enquête sur la gestion des excréta.

Matériel et méthode

Il s'agit d'une enquête documentaire, de connaissances ainsi que de moyens.

Le questionnaire a été réactualisé en reformulant certaines questions qui avaient été mal comprises lors de la première enquête et en précisant certaines parties comme le port d'Équipement de Protection Individuel (EPI) ou la prise de conscience du risque lié à la manipulation des excréta ou encore le besoin de formation sur cette thématique. Les mêmes items ont toutefois été conservés pour permettre une comparaison.

Les établissements de soins avaient la possibilité de participer en remplissant une fiche par établissement ou une fiche par service. Pour ceux qui ont répondu par service, ils ont reçu un rapport individuel (n=8), en plus du rapport régional.

Cette enquête était basée sur une participation volontaire des établissements. Elle comprenait l'envoi du questionnaire à tous les référents connus des ES et EMS du territoire concerné.

Elle s'est déroulée d'avril à juillet 2016. Deux relances à un mois d'intervalle ont été faites. La saisie a été assurée par l'Arlin Normandie Rouen et l'analyse statistique a été réalisée à partir du logiciel EPI INFO 7.

Résultats

La participation à l'enquête était de vingt-sept établissements de santé, soit trois de plus qu'en 2013, et cinquante-sept établissements médico-sociaux, soit trente-trois de moins qu'en 2013, ce qui représente environ 43,5% des ES 28% des EMS (EHPAD/FAM/MAS) de l'ex Haute Normandie.

Certains ES ayant répondu par service, l'ensemble des réponses exploitées représente 136 fiches. Les EMS ont répondu par établissement, ce qui représente 57 fiches exploitées.

■ Les pratiques à risque ou non conformes sont identifiées en rouge.

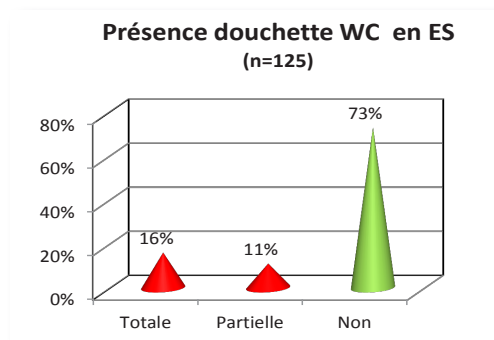
■ Les pratiques conformes sont identifiées en vert.

Item "Equipement" :

- Pour les ES : 93 % des répondants sont équipés de lave-bassin (n=136) avec des contrats de maintenance dans 55 % des cas (n=109).

Couvercle par bassin en ES	n	%
Oui	54	40
Non	81	60
Total	135	100
NR	1	
Couvercle par chaise-pot en ES	n	%
Oui	82	69
Non	37	31
Total	119	100
NR	17	

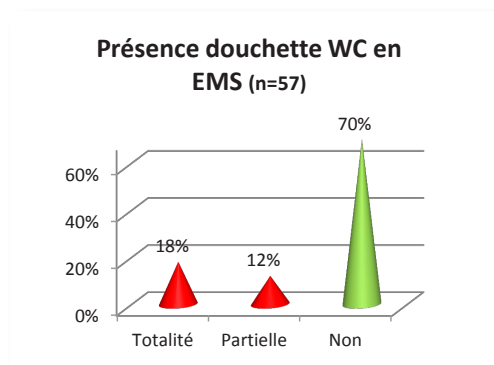
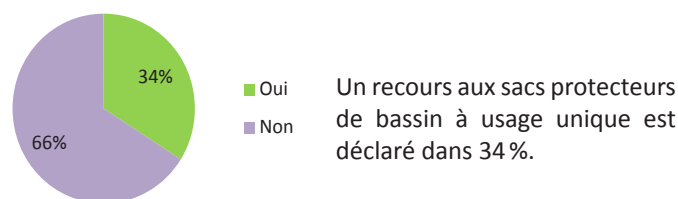
Les bassins et chaise-pot n'ont pas de couvercle individuel de façon systématique.



Les douchettes dans les salles de bain sont absentes dans 73 % des cas, présentes dans toutes les chambres dans 16% et présentes uniquement dans certains services dans 11% des cas.

- Pour les EMS : 30 % des répondants sont équipés de lave-bassin (n=56).

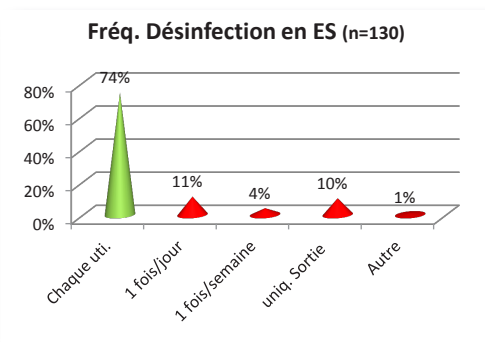
Sac protecteur bassin UU en EMS (n=56)



Les douchettes sont absentes des salles de bains pour 70% des réponses.

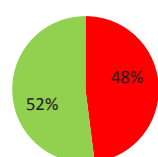
Item "Pratiques" :

- Pour les ES : 1/4 (n=135) des ES utilisent des douchettes, douches ou lavabos pour rincer le bassin ou la chaise-pot. Dans 73 % des réponses (n=125), la tenue n'est pas protégée lors de la manipulation des excréta.



25 % des ES ne désinfectent pas le bassin ou la chaise-pot après chaque utilisation.

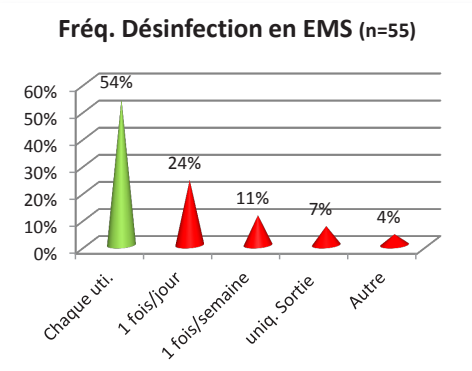
Vidange bassin en ES (n=122)



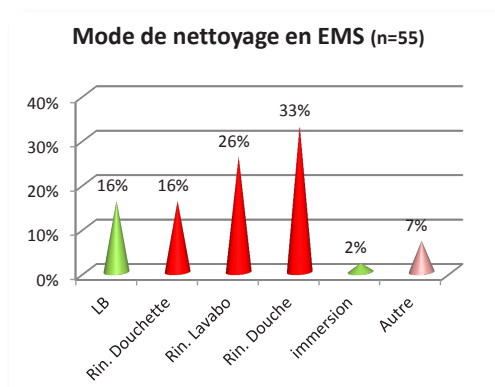
■ Oui
■ Non

La vidange avant mise en lave-bassin est très pratiquée dans 48 % des cas

- Pour les EMS : lorsqu'il y a des lave-bassins (n=17), la vidange préalable est pratiquée par 31 % des 16 répondants. La tenue n'est pas protégée lors de la manipulation des excréta pour 68 % d'entre eux (n=52).



La désinfection du bassin/chaise-pot après utilisation n'est pas systématique faite pour 54 % des répondants.

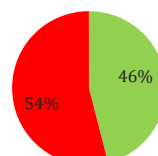


Le rinçage du bassin se fait dans la chambre (douchette, douche, lavabo) pour 75 % des cas.

Item "Protocoles" :

- Pour les ES : les protocoles d'entretien des bassins et chaise-pots ainsi que ceux pour l'entretien des lave-bassins sont peu connus du personnel soit 58 % (n=59) pour l'entretien des bassins et 49 % (n=49) pour l'entretien des lave-bassins.

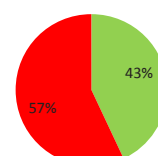
PTC Entretien bassin en ES (n=128)



■ Oui
■ Non

46 % des établissements ont des protocoles pour l'entretien des bassins.

PTC Entretien LB en ES (n=114)

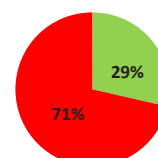


■ Oui
■ Non

43 % des établissements ont des protocoles d'entretien des lave-bassins.

- Pour les EMS : c'est le même constat avec seulement 29 % des établissements qui ont un protocole d'entretien des bassins et chaises-pots.

PTC Entretien bassin en EMS (n=56)



■ Oui
■ Non

- Un risque infectieux lié à la gestion des excréta est perçu dans 89 % (n=132) des réponses des ES et 85 % (n=54) de celles des EMS.
- Une formation est souhaitée en ES pour 56 % (n=129) des répondants et 72 % (n=50) en EMS.

Résultats 2013/2016

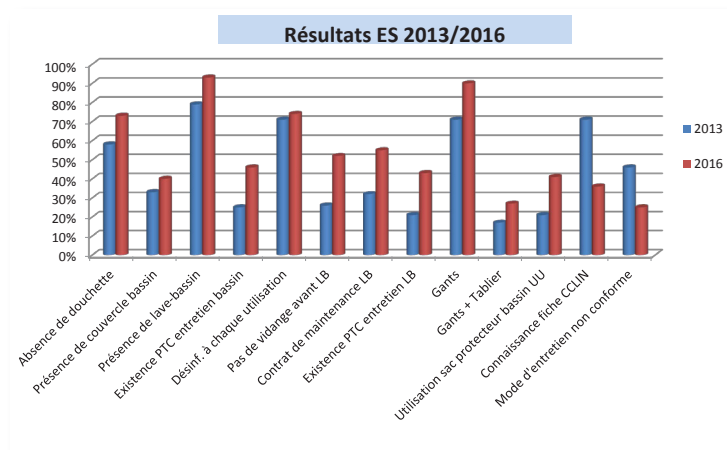
Les deux graphiques ci-dessous montrent l'évolution des réponses entre 2013 et 2016.

Il est à noter que malgré les relances, nous n'avons pas pu obtenir des réponses de tous les établissements qui avaient participé en 2013. Par contre, de nouveaux établissements ont participé à l'enquête en 2016.

Pour le graphique 1 représentant les ES, 16 établissements ont participé aux deux enquêtes, ce qui repré-

sente environ 2/3 des participants. Une comparaison de 2013 et 2016 entre ces 16 établissements n'a pu être faite faute de disponibilité de données.

Pour le graphique 2 représentant les EMS, 40 établissements ont participé aux deux enquêtes. Pour ces 40 établissements, une comparaison a pu être effectuée entre 2013 et 2016 (graphique 3).



Graphique 1 : évolution des réponses des établissements de soins entre 2013 et 2016

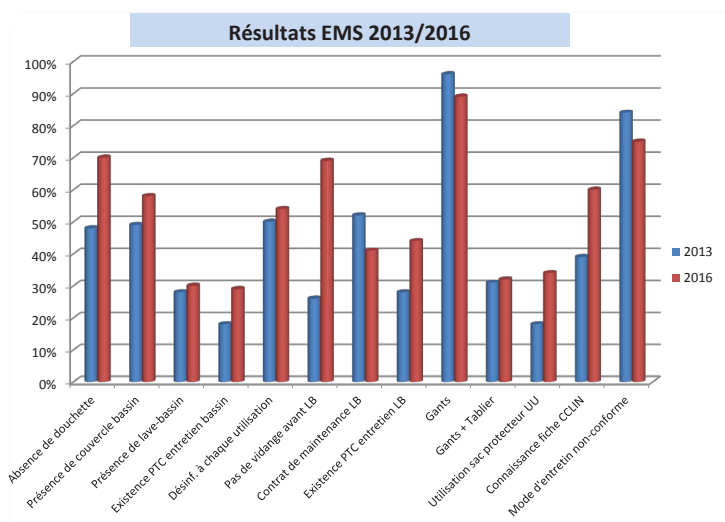
On constate que les non conformités les plus marquées, sont celles qui existaient déjà en 2013 : pas de couvercle pour chaque bassin ou chaise-pot, pas de désinfection systématique après chaque utilisation d'un bassin ou chaise-pot, pas de protection de la tenue lors de la manipulation des excreta, les bassins ou chaise-pot sont vidangés avant d'aller au lave-bassins.

L'équipement en lave-bassins a légèrement progressé et on constate l'existence plus fréquente de contrats de maintenance.

On retrouve également une fréquence plus marquée des protocoles d'entretien des bassins ou chaise-pot ainsi que ceux concernant l'entretien des lave-bassins.

L'existence de douchettes dans les salles de bain des chambres est en diminution.

Par contre, il semble que le message de ne pas vidanger avant la mise en lave-bassins ait rencontré de l'écho, mais ne soit pas encore appliqué par tous.



Graphique 2 : évolution des réponses des établissements médico-sociaux entre 2013 et 2016

La question sur le port de gants a été posée différemment entre les deux enquêtes car elle n'avait pas été très bien comprise en 2013 : oui/non en 2013 et toujours/souvent/parfois/jamais en 2016. Les réponses peuvent donc difficilement être comparées. La nuance apportée dans le questionnaire de 2016 explique la baisse de la conformité entre les deux enquêtes pour les EMS.

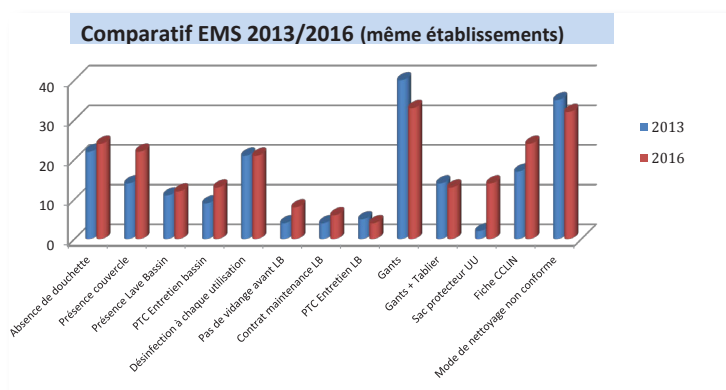
On retrouve la diminution des douchettes dans les chambres de résident.

Du point de vue des équipements, les EMS ne se sont pas ou peu dotés de lave-bassins mais par contre, on constate une augmentation de l'utilisation de protections de bassin/chaise-pot à usage unique.

Contrairement aux ES, l'existence de protocoles d'entretien des bassins ou chaise-pot reste très faible.

Le rinçage dans la chambre au lavabo, à la douche ou douchette est encore très pratiqué à 75%.

Si l'on extrait de l'enquête 2016 les 40 EMS qui avaient participé en 2013 et que l'on compare leur évolution, nous retrouvons les mêmes améliorations avec certaines plus marquées dont l'équipement en sacs protecteurs de bassin UU qui est le seul résultat significatif ($p=0,001$, khi-deux).



Ce travail est en adéquation avec le travail du groupe national sur la gestion des excreta dont les données sont prises en compte dans les nouvelles recommandations sur les Précautions Standard élaborées par la SF2H.

Graphique 3 : comparaison de la gestion des excreta des établissements médico-sociaux ayant participé aux enquêtes en 2013 et en 2016.

Discussion

A la suite de l'enquête de 2013, les actions entreprises l'ont été surtout en termes de diffusion, avec la mise en ligne des rapports régionaux et la diffusion des résultats lors des journées régionales Haute Normandie à l'époque, et de création d'outils (vidéo, étude de coût). Le rapport a aussi été envoyé individuellement à tous les établissements participants.

La participation à l'enquête a été moins importante pour les EMS en 2016 qu'en 2013 malgré les relances. Il est à noter qu'elle s'est déroulée en même temps que l'enquête nationale Prev'EHPAD ce qui a peut-être limité la participation.

Les 8 établissements de santé qui ont rendu un questionnaire par service disposent maintenant d'une évaluation actualisée pour cibler les priorités et les pistes de travail en interne à leur établissement.

Une des limites de cette seconde enquête est qu'elle n'a pas atteint un de ses objectifs qui était la comparaison des résultats 2013/2016, qui n'a pu être faite que pour les EMS, mais a permis à l'échelle de chaque établissement, de mesurer sa progression.

Conclusion

Le groupe de travail, suite à cette évaluation, souhaite faciliter la lisibilité des informations existantes sur cette thématique en accompagnant les établissements en région avec un livret/catalogue où ils pourront retrouver tous ces outils présentés de façon chronologique afin de déterminer selon leur structure, les personnes accueillies, leurs locaux... l'organisation et les moyens les plus adaptés.

Zéro bijou sur les mains des soignants : une campagne de sensibilisation au Centre hospitalier métropole Savoie (CHMS), on y croit, on le prouve !!!

Corinne Vuillermet¹, Aurélie Fournieret-Vivier¹, Virginie Forget¹, Marie-Gabrielle Demange¹, Laurence Acierno¹, Samia Talbi¹, Sandrine Sallaberry¹, Marie-Laure Ravry¹, Claire Lecomte², Emmanuel Forestier², Marion Levast³, Suzanne Meyer⁴, Guy-Pierre Martin⁵, Marie-Pierre Chanoine⁶, Annie Biboud⁶, Franck-Olivier Mallaval¹

¹ Equipe opérationnelle d'hygiène

² Présidents de Clin et service infectieux

³ Laboratoire de bactériologie

⁴ Service communication

⁵ Direction générale

⁶ Direction des soins

eoh@ch-metropole-savoie.fr

Le CHMS est composé de deux sites : Chambéry et Aix les Bains. Il emploie plus de 4000 personnes dont 476 médecins et 3545 personnels non médicaux.

Le site de Chambéry est composé de 1246 lits dont 748 de médecine, chirurgie et obstétrique, 80 lits de soins de suite et réadaptation, 400 lits d'hébergement pour personnes âgées et 30 d'hospitalisation à domicile.

Stratégie globale de l'établissement

L'établissement met en œuvre une politique institutionnelle de gestion des risques. Pour le risque infectieux, la Direction s'appuie sur des professionnels motivés tant au niveau du CLIN (comité de lutte contre les infections nosocomiales) et son équipe opérationnelle d'hygiène (EOH) que sur les différents professionnels rattachés à la Direction des soins ou aux Directions support.

Le CHMS s'est engagé dès mai 2009 à mettre en place la charte d'engagement "Missions mains propres" à l'initiative du Ministère de la Santé, qui invite les professionnels à poursuivre et à renforcer le respect des règles d'hygiène parmi lesquelles l'abandon du port de bijou,

afin de répondre aux préalables de toute hygiène des mains.

Depuis la mise en évidence de transmission de germes par les mains des soignants, l'hygiène des mains est devenue la base de la lutte des infections associées aux soins. Ainsi, le niveau de consommation de solution hydro-alcoolique est devenu un indicateur qualité réglementaire.

En 2011, les résultats d'un audit Précautions Standard a mis en évidence que l'hygiène des mains devait être retravaillée dans notre établissement. Une hygiène des mains conforme passe par l'absence de bijou, alliance comprise, de faux ongles et de vernis.

Après une recherche bibliographique sur les expériences d'autres établissements de santé dans ce domaine, nous avons construit notre projet de communication sur la campagne "zéro bijou". L'adhésion des professionnels aux bonnes pratiques d'hygiène des mains nécessite de développer de nouvelles stratégies de communication. Le changement des habitudes par rapport au port de l'alliance, qui a une valeur symbolique, demande des messages forts mais non stigmatisants.

Objectifs et méthodes

Durant l'année 2012, afin de développer de nouveaux outils de communication sur l'hygiène des mains, l'EOH a lancé une campagne de sensibilisation "zéro bijou sur les mains des soignants", avec le soutien actif de la Direction des soins, le service communication et la Direction générale.

Méthodes

La méthode retenue pour cette évaluation de "zéro bijou" est l'audit d'observance.

Audit « Observance zéro bijou »

Afin d'obtenir des résultats toujours plus proches du réel et évolutifs, il se décompose en 3 audits successifs :

- état des lieux (audit T0)
- évaluation efficacité de la campagne (audit T1 de suivi du projet)
- évaluation du maintien des résultats obtenus dans le temps (audit T2 de suivi des résultats)
- suivi des résultats sur le pôle hébergement (audit T3, avril 2016)

Une grille réalisée par l'EOH a été utilisée comme référentiel.

Les audits ont eu lieu en avril afin de ne pas avoir de biais d'observation lié à la période de l'année. Ils ont chacun eu lieu un jour donné sur la semaine arrêtée par l'EOH.

L'audit a été réalisé par les correspondants en hygiène de chaque service, ou à défaut, le cadre de santé durant la journée. Les observations de nuit ont été confiées aux cadres de santé de nuit.

Population auditée

IDE, cadres de santé, AS/AP, médecins/internes, kinésithérapeute, sages-femmes, ASH, autres (préparateurs en pharmacie, techniciens de laboratoire, diététiciennes, assistantes sociales, psychologue)
Le personnel des blocs opératoires, déjà audité à ce sujet en 2012, a été exclu de cette enquête.

Prélèvements sur bijoux

Des prélèvements sur bijoux (alliance, bague, montre et bracelet) de personnels volontaires et anonymes ont été réalisés à seule visée pédagogique, ayant pour objectif

de montrer la contamination des bijoux dans TOUS les services de l'établissement.

Les bijoux ont été déposés de manière aseptique sur un milieu de culture gélosé afin de visualiser après incubation la présence de micro-organismes. Une photographie de la boîte est réalisée après 3 jours d'incubation où l'on peut constater la présence de micro-organismes. En revanche, pour des raisons budgétaires et du fait du grand nombre de micro-organismes présents, il n'a pas été possible de réaliser des analyses bactériologiques plus poussées en vue de les identifier.

Etapas de la campagne

En mars 2011, une action de communication de grande envergure a annoncé la campagne à l'ensemble du personnel, aux instances, à l'encadrement et à la Direction des soins.

Le premier audit (T0) a eu lieu en avril 2012, il a été associé à des prélèvements sur bijoux.

Une campagne de sensibilisation par diffusion d'affiches mensuelles s'est ensuite déroulée d'avril à octobre 2012. Les résultats de ce premier audit ont été diffusés au dernier trimestre 2012.

En 2013, l'audit d'évaluation de l'efficacité de la campagne (T1) a été réalisé et les résultats rendus par voie d'affiche, en avril. Les résultats des prélèvements réalisés sur les mains ont également été communiqués grâce à des affiches.

Des actions comme la remise, à chaque nouvel arrivant, d'un livret d'accueil intégrant la notion d'absence de bijou et d'un tour du cou "accroche-bijoux" par la DSI et le responsable de la gestion des risques, ont complété la démarche institutionnelle.

En 2014, a eu lieu le 3^{ème} audit (T2) pour évaluer le maintien des résultats et un rendu comparatif des résultats des 3 audits a été fait grâce à de nouvelles affiches.

En 2016 et 2017, des audits de suivi des résultats sur différents pôles (hébergement et chirurgie/bloc /anesthésie ont été réalisés ou sont en cours).

Les résultats des différents audits ont été présentés aux instances de l'établissement : CSMIRT, CME, CHSCT et autres organisations (pôles, cadres, correspondants en hygiène et CLIN) courant septembre-octobre de l'année de l'audit.

Les résultats ont ensuite été envoyés par mail à chaque cadre et chef de service pour transmission à leurs équipes. Cette étape a été jugée indispensable à la prise de conscience de la situation et à l'appropriation des recommandations, car ce sont les équipes qui les mettent en œuvre.

Les photos de culture de bijoux ont été communiquées aux soignants, aux correspondants, aux cadres des unités et en réunion de pôle. Une copie des photos de chaque service a été remise à l'encadrement (chef de service et cadre).

suite aux résultats de l'audit "état des lieux" T0. Le choix délibéré de communiquer par des dessins humoristiques (mode de communication non encore utilisé sur l'établissement) avait pour objectif de mieux faire passer les messages et la diffusion progressive des affiches, de créer une attente des soignants, à l'image d'un feuilleton.

Une affiche = un message
Un dessin = une phrase avec des références bibliographiques
Un dessin = une réponse à une idée reçue

Tour du cou "accroche-bijoux"

Afin d'optimiser la campagne et de proposer une solution aux soignants, l'EOH a proposé un "accroche bijoux" distribué aux personnels le souhaitant.

Ce tour du cou a fait l'objet de nombreuses recherches et essais de produits existants sur le marché. L'accroche-bijoux recherché devait être lavable, léger, lisse et avec une pince mousqueton et une pince crocodile afin que le soignant ne l'oublie pas dans sa tenue professionnelle en fin de poste ou que les bijoux soient perdus lors du lavage.

Audits bijoux dans les services
Des résultats en images !

JE REMERCE TOUS LES PORTEURS DE BIJOUX SANS QUI JE NE ME SÉRAIS PAS DÉVELOPPÉ...

1^{er} prix

Avant Après

2^{ème} prix

Avant Après

3^{ème} prix

Avant Après

En mai-juin 2012, l'EOH a proposé à des volontaires anonymes de chaque service de poser leurs bijoux sur des boîtes de gélose. Ces prélèvements ont été mis en culture au laboratoire de microbiologie. Les photos ont été réalisées lors de la dépose et après trois jours d'incubation. Chaque service recevra sa photo !

CENTRE HOSPITALIER DE CHAMBERY - BP 1125 - 73011 CHAMBERY
EOH - Décembre 2012

Outils de communication

A l'issue du 1^{er} audit et des prélèvements effectués sur les bijoux, des outils pédagogiques (affiches mensuelles, diffusion des actions auprès des professionnels, accroche-bijoux tour de cou, etc.) ont été développés au CH de Chambéry.

Affiches mensuelles

Un travail a été mené avec un dessinateur professionnel afin de réaliser une communication par affichage mensuel dans des lieux stratégiques et via les bulletins de salaire. Ce moyen de communication a été choisi par l'EOH

Pour une meilleure hygiène des mains, le centre hospitalier de Chambéry vous propose une solution : l'accroche-bijoux.

TU AS UN TRUC POUR RANGER TES BIJOUX EN LIEU SÛR ?

WOUI ! MAIS FA VÊNE POUR PAHLER...

Diffusion des actions auprès des professionnels

Les actions menées par l'EOH et les résultats (prélèvements bijoux, affiches humoristiques, résultats audits...) ont été communiqués aux professionnels par le journal interne de l'établissement, ainsi qu'aux différentes instances du centre hospitalier puis affichés dans les vestiaires, au self et dans les couloirs de circulation réservés aux professionnels.

Résultats

Les données ont été analysées sur logiciel EPI-INFO, les variables qualitatives ont été exprimées en nombre (n) et pourcentage (%). L'analyse univariée des différences de pourcentage de porteurs de bijoux à T0, T1 et T2 ont été réalisées par tests du Chi2 ou des tests de Fischer si les conditions d'application du test n'étaient pas respectées, le seuil de significativité était de 0,05.

Synthèse des audits 2012, 2013, 2014 du CH de Chambéry

Trois mille six cent cinquante-huit professionnels ont été interrogés (respectivement 1233, 1264 et 1160 soignants) sur les 3 années 2012 à 2014.

On observe une baisse très significative de 59% du nombre de porteurs de bijoux entre 2012 et 2013 ($p < 10^{-7}$). Taux de porteurs de bijoux de 41,5% (512 porteurs) à 16,9% (213 porteurs), (OR = 3,5 [0,29-4,2]).

Entre 2013 et 2014, le port de bijoux est passé de 16,9% à 14,7% (171 porteurs) et la baisse n'est pas statistiquement significative (OR = 1,17 [0,94-1,47]) mais met en évidence le maintien des résultats obtenus suite à la campagne.

En comparant les résultats obtenus avec ceux de 2013, nous sommes en mesure de constater qu'une campagne institutionnelle permet de réduire le nombre de porteurs de bijoux parmi les soignants.

L'alliance reste le bijou le plus porté, réduction de son port de 25,6% à 9,8% soit 316 porteurs en 2012 et 100 en 2014, suivi de la montre (baisse de 16,9% à 8,1%) soit 209 porteurs en 2012 et 86 en 2014, des autres bagues et bracelets (baisse respective de 13,4% à 4% et 7,1% à 4%).

Résultats d'Aix les Bains

En 2015, suite à la fusion des deux établissements d'Aix les Bains et Chambéry, cette campagne est en cours sur le site d'Aix les Bains.

En avril 2014, lors de l'audit T0 : 227 personnes ont été auditées, 122 portaient des bijoux sur le site soit 54%. Lors de l'audit T1 post-campagne, 48 personnes portaient des bijoux sur 230 auditées soit 20,9%, Cette diminution du port de bijoux de 61,3% est significative ($\text{Chi}^2=52,85$ $p < 0,01$, OR=4,41, IC95% : 2,92-6,65).



Tour de cou "accroche-bijoux"

Mille six cents tours de cou "accroche-bijoux" ont été remis aux professionnels en février 2013.

Depuis février 2013, 4000 porte-bijoux ont été recommandés et distribués aux professionnels (fusion avec le CH d'Aix les Bains en janvier 2015) ainsi qu'aux étudiants (internes, IFSI, IFAS).

Discussion

Les résultats obtenus et l'évaluation de ceux-ci permettent de :

1) Vérifier le niveau d'impact à court terme et à moyen terme (+ de 12 mois et 24 mois) auprès des professionnels d'une campagne de sensibilisation s'appuyant sur différents outils de communication :

Tout est une question de moyens (humains, logistiques et financiers).

- importance du travail collectif et institutionnel.
- baisse significative du nombre de porteurs de bijoux à l'issue de la campagne et maintien de cette baisse 1 an après celle-ci.

2) Définir le type de bijoux le plus porté et donc plus difficiles à enlever :

- l'alliance et la montre sont les bijoux les plus portés,
- l'alliance représente un symbole social fort et la difficulté à s'en séparer incarne l'intrusion de la sphère privée dans la vie professionnelle,
- un engouement plus important des médecins pour la montre.

3) Etablir une relation entre catégories professionnelles et port de bijoux :

- les deux corps de métiers les plus "porteurs" de bijoux sont les médecins/internes et les "autres". Il est cependant utile de préciser que la catégorie "autres" regroupe des professionnels de santé n'ayant que très peu de contacts avec les patients. Toutefois, suite à la campagne, le port de bijoux a baissé de plus de 50 % chez ces professionnels,
- à l'inverse, les cadres de santé, les brancardiers, les élèves et les AS sont les catégories qui portent le moins de bijoux.

2 mots clés : mobilisation et suivi

Sur le site de Chambéry, depuis avril 2016, un audit "zéro bijou" est réalisé tous les ans, sur un pôle afin de maintenir une vigilance et de renouveler la sensibilisation au moyen d'affiches humoristiques.

Actions et communications externes depuis mars 2013

Nos résultats ont fait l'objet de :

- posters en congrès de sociétés savantes (SF2H, RICAI en 2013)
- présentation lors de réunions de réseau :
 - mars 2014 : GRHYM (Groupe hygiène des mains)

- 1^{er} trimestre 2015 : campagne "zéro bijou" du CClin Sud-Est

- 2015 : REPHH (Réseau des praticiens exerçant en hygiène hospitalière)

- décembre 2016 : RIPHH (Réseau inter-régional des professionnels exerçant en hygiène hospitalière)

- janvier 2017 : congrès francophone des aides-soignantes

- reprise de notre campagne dans son intégralité sur d'autres établissements
- article en juin 2015 dans "L'infirmière magazine"
- communication dans le cadre d'un diplôme universitaire en Hygiène Hospitalière (Saint-Etienne juin 2016)
- concours MNH en juin 2016 : 1^{er} prix

Conclusion

Cette campagne multimodale repose sur plusieurs leviers : audit, supports visuels (photographie des bijoux des professionnels), affiches humoristiques avec des messages ciblés, une solution pratique l'accroche-bijoux. L'évaluation de cette campagne de sensibilisation met en évidence que la variété des outils utilisés et l'implication de l'institution est performante.

Résultats des audits bijoux dans les services

41,5% des soignants portent des bijoux sur les mains !

CET ENDRIT EST UN VRAI PETIT BIJOU !

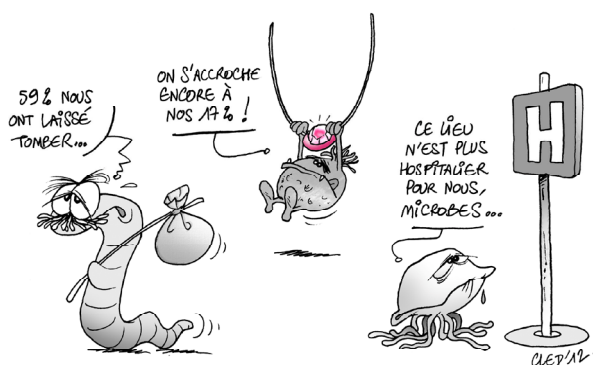
En mars-avril 2012, les cadres de santé et les correspondants hygiène de chaque service (MCO et EHPAD) ont observé les mains des soignants et comptabilisé les porteurs de bijoux (bagues, bracelet, montres), de vernis et de faux-ongles. 1233 personnes ont été observées.

CENTRE HOSPITALIER DE CHAMBERY - BP 1125 - 73011 CHAMBERY
AOM - Novembre 2012

Références

- 2 Société française d'hygiène hospitalière (SFHH). Recommandations pour l'hygiène des mains. 2009. 102 pages.
- 3 Trick WE, Vernon MO, Hayes RA, *et al.* Impact of ring wearing on hand contamination and comparison hand hygiene agents in a hospital. *Clinical infectious diseases* 2003; 36(11):1383-1390.
- 4 Meunier O, Kribs M, Salles F, *et al.* A l'hôpital, tolérance zéro pour les bijoux : de nombreuses étapes pour une lente amélioration. *Hygiènes* 2012; XX(4):262-266.
- 5 Meunier O, Salles F, Burger S, *et al.* Retirer son alliance ? Une photo pour convaincre. *Hygiènes* 2011; XIX(6):399-340.
- 6 de Almeida Massi N, Bretszajn A, Maestracci M, *et al.* Comment réduire le port d'alliance chez le personnel de soins. *Hygiènes* 2010; XVIII(6):397-403.

Campagne « Zéro bijou » : de très bons résultats... à confirmer dans le temps !



Audit 2012 : 42% des soignants

portent des bijoux sur les mains

Audit 2013 : le nombre de porteurs de bijoux est tombé à 17%, soit une baisse de près de 60%

Bravo et surtout continuez !!

CENTRE HOSPITALIER DE CHAMBERY - BP 1125 - 73011 CHAMBERY
EDH - Octobre 2013

Campagne « Zéro bijou » :



2012 : **42%** des soignants portent des bijoux sur les mains

2013 : le nombre de porteurs de bijoux est tombé à **17%**

2014 : **15%** des professionnels ont encore des bijoux ; l'alliance et la montre sont les plus difficiles à poser.



“ À petits pas l'objectif « zéro » se rapproche.

La victoire est entre vos mains !



CENTRE HOSPITALIER METROPOLE SAVOIE - BP 1125 - 73011 CHAMBERY
EDH - Février 2015

Mise en œuvre de la centralisation de l'entretien des endoscopes sur le centre hospitalier de Roanne

Benoit Mottet-Auselo¹, Fabienne Lyonnet², Pascale Goujat², Hélène Clauson¹

¹Praticien hygiéniste ;

²IDE hygiéniste

cadre-sante.hygiene@ch-roanne.fr

Objectifs

Les endoscopes sont des dispositifs médicaux complexes avec des conceptions très variables d'un constructeur à l'autre ce qui en fait des dispositifs à risque, notamment lorsqu'ils ne peuvent être stérilisés. De ce fait, le Propias cible le risque infectieux en endoscopie comme une priorité en matière de prévention des infections associées aux actes invasifs. Le centre hospitalier de Roanne réalise plus de 3000 actes d'endoscopie par an, répartis dans différentes spécialités : digestif, broncho-pulmonaire, urinaire et ORL. Afin de réaliser l'ensemble de ces actes, les praticiens du centre hospitalier disposent d'un parc de 39 endoscopes qui diffèrent par leur architecture et leur constructeur ce qui complexifie la prise en charge de ce type de matériel (Figure 1).

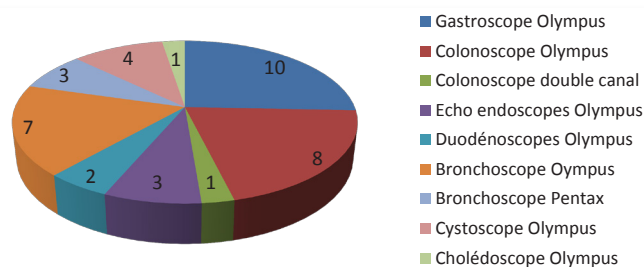


Figure 1 : Parc des 39 endoscopes au CH de Roanne

Dans le cadre de la restructuration des locaux et afin d'optimiser le traitement des endoscopes sur le centre hospitalier, nous avons cherché à centraliser le traitement de ces matériels afin de diminuer le risque infectieux pour les patients.

Matériel et méthode

Les objectifs principaux de la centralisation étaient d'obtenir une spécialisation des personnels prenant en charge les endoscopes, de mutualiser les moyens humains et techniques mais également d'assurer une sécurité accrue pour les personnels.

Les actes d'endoscopie étant réalisés sur cinq sites différents, un état des lieux concernant les besoins en matériel et en équipement a été réalisé. Une adhésion et une implication importante de la direction ainsi que de l'ensemble des personnels était indispensable pour la réalisation de ce projet.

Il a fallu en effet rassurer les infirmières concernant la délégation du traitement des endoscopes, tâche qu'elles assuraient habituellement.

Nous avons travaillé avec toutes les équipes sur l'architecture et la situation géographique des futurs locaux dédiés au traitement du matériel par rapport aux salles d'examen. Le matériel pour équiper ces locaux ainsi que les moyens humains ont été adaptés en regard de notre parc d'endoscopes à traiter et des différentes spécialités.

Nous avons également profité de ce travail pour uniformiser l'ensemble des protocoles et la traçabilité associée aux actes d'endoscopie.

Le local retenu pour la centralisation est situé au sein du bloc opératoire. Il est séparé en deux zones distinctes, une zone "sale" et une zone "propre", communiquant avec une salle d'intervention (Figure 2).

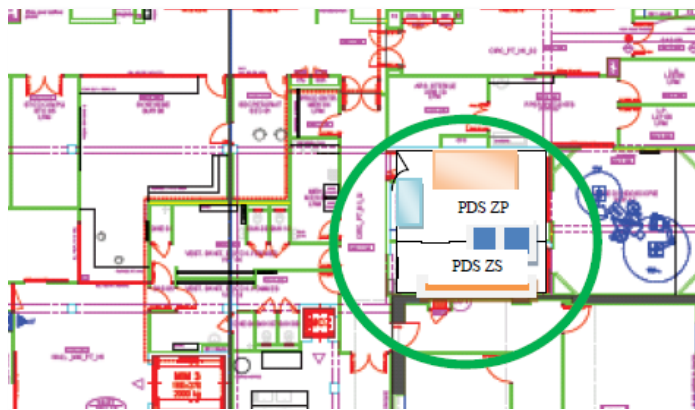


Figure 2 : Schéma des locaux de centralisation

Nous avons fait le choix d'un traitement automatisé par des laveurs désinfecteurs d'endoscope (LDE) pour standardiser autant que possible le traitement et les ED-FLOW (Getinge®) ont été retenus.

Ces derniers constituent une barrière physique entre les deux zones "sales" et "propres" grâce à un système de double ouverture (Figure 3).



Figure 3 : laveurs désinfecteurs d'endoscopes : porte zone "sale" (gauche) et porte zone "propre" (droite)

Dans la zone "sale" deux paillasses, de deux et quatre bacs, ont été prévues permettant le prétraitement et, le cas échéant, le traitement manuel des endoscopes (Figure 4).



Figure 4 : paillasses manuelle en zone "sale"

Nous avons également équipé cette zone "sale" d'un vidoir, d'un poste de lavage des mains, d'un distributeur de solution hydro-alcoolique (SHA) et d'étagères afin de faciliter la disponibilité des équipements de protection individuel et du matériel nécessaire au traitement des endoscopes (écouvillons, brosses...).

La zone "propre" a été organisée avec un espace permettant de sécher les endoscopes, une zone de stockage des endoscopes propres, un espace de rangement pour les chariots et les bacs de transport, un espace de rangement pour le matériel stérile organisé par spécialités et un distributeur de SHA (Figure 5).

Le stockage des endoscopes propres a été organisé autour d'une enceinte de stockage pour endoscopes thermosensibles (ESET) AS300 (Hysis Médical®) bénéficiant de 20 places pour les endoscopes les plus utilisés, ainsi que d'une armoire de stockage conventionnelle pour un stockage à plat pour les autres (Figure 5).



Figure 5 : zone de séchage (gauche) et de stockage des endoscopes propres (droite) en zone "propre"

L'ensemble des portes de ces locaux a été automatisé avec des commandes non manuelles pour diminuer le risque de contamination de l'environnement ou des endoscopes lors des déplacements.

En parallèle, les circuits ainsi que les conditions d'acheminement lors du transport des endoscopes ont été définis. Pour les actes réalisés au sein du bloc opératoire, les endoscopes propres non critiques sont acheminés au moyen d'un bac blanc sur un guéridon. Les endoscopes critiques sont quant à eux transportés à plat dans un champ stérile, posé sur un guéridon de soin. Le retour des endoscopes sales se fait immédiatement après l'acte au moyen d'une pаниère posée sur un guéridon (Figure 6).

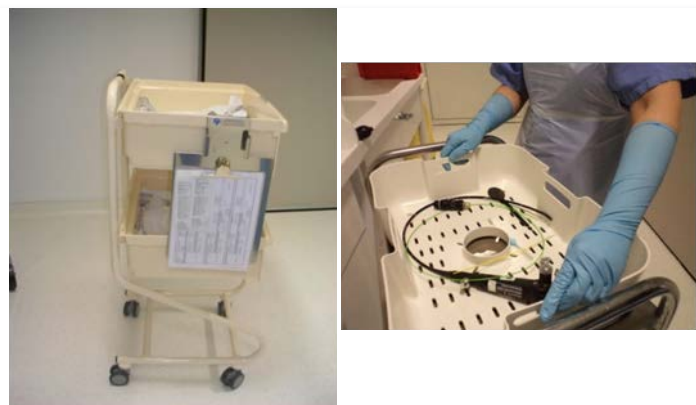


Figure 6 : acheminement des endoscopes non critiques au sein du bloc opératoire : endoscopes propres (gauche) et endoscopes sales (droite)

Pour les actes réalisés en dehors du bloc opératoire, le transport des endoscopes propres se fait grâce à un chariot dédié et facilement identifiable comportant quatre bacs fermés de couleur blanche. Après la réalisation de l'acte, l'endoscope est placé dans un sac DASRI afin de signaler le risque infectieux, puis transporté dans l'heure au moyen d'un bac spécifique, de couleur jaune, posé sur un chariot dédié (Figure 7).



Figure 7 : acheminement des endoscopes non critiques en dehors du bloc opératoire : endoscopes propres (gauche) et endoscopes sales (droite)

Comme l'ensemble des matériels réutilisables de l'établissement, les bacs, pаниères et guéridons sont nettoyés-désinfectés entre chaque utilisation.

Dans le local de centralisation, la prise en charge du matériel est réalisée par deux aide-soignants (AS) titulaires agissant sous la supervision d'une infirmière d'endoscopie digestive. En plus de ces AS titulaires, nous avons identifié un pool d'AS remplaçants capable de suppléer l'un des titulaires lors d'absence imprévue.

Un important travail de formation a été réalisé auprès de l'ensemble des équipes d'endoscopie et des AS titulaires et remplaçants. La formation concernant l'utilisation des LDE et de l'ESET a été réalisée par les fournisseurs.

L'EOH a assuré des formations théoriques et pratiques *in situ*. Des outils d'aide à l'observance des bonnes pratiques ont été créés et mis à disposition des agents. Un catalogue a notamment été élaboré, décrivant les différentes étapes du traitement pour chaque endoscope sous forme de fiche technique (Figure 8), ainsi qu'un tableau décrivant l'ensemble du parc d'endoscopes avec les différents types d'écouvillons associés (Tableau 1).

CATALOGUE DES ENDOSCOPES DIGESTIFS SEMI CRITIQUES		HYG-ENDD-021
Page 1 sur 1		Version 2
Annexe 1 : Inventaire des gastroscopiques		Approuvé à partir du 05-09-2015
GASTROSCOPE (GVS)		
Libellé	Vide gastroscope	
Modèle	OLYMPUS JG240	
N° série	230463	
Nombre d'identification	35	
N° Inventaire biomédical	4568	
Mise en service	26/10/2004	
Stocké dans ESET HYSD		
Matériels spécifiques pour le nettoyage		
Manuel		
1. Ecouvillon 00.180.002 (couleur jaune) à usage unique		
2. Brancher l'écouvillon au connecteur vidéo		
3. Immerger tout conduit défilant à 134°C 18 min		
4. Rinsage à l'eau		
Automatique		
Nettoyage manuel avec écouvillon 00.180.002 (couleur jaune) à usage unique		
Brancher l'écouvillon au connecteur vidéo		
Branchement machine avec :		
- 1 connectique LDE (bleu, vert, rouge, jaune, beige (pour canal duodéno pancréatique))		
- 1 connectique LDE (bleu, vert, rouge, jaune, beige (pour canal duodéno pancréatique))		
- 1 connectique testeur d'écouvillon		
- 1 cache piston		

Figure 8 : catalogue des endoscopes digestifs semi-critiques (extrait)

Après une qualification des performances sur site des LDE et de l'ESET, la conformité des protocoles et des pratiques a été vérifiée par l'EOH au moyen de prélèvements de contrôle.

Endoscope n°	Référence fabricant de l'endoscope	Référence du kit d'écouvillons à utiliser	Type et Marque de l'endoscope	N° de série	Immatriculation biomédical
31	GIF-XP160	AN1863018	Gastroscope Olympus	2311458	10004570
32	GIF-Q145	AN1865023	Gastroscope Olympus	2404764	10004578
33	GIF-140	AN1865023	Gastroscope Olympus	2904115	10003274
34	GIF-Q145	AN1865023	Gastroscope Olympus	2304188	10004508
35	GIF-Q145	AN1865023	Gastroscope Olympus	2304563	10004568
36	GIF-Q145	AN1865023	Gastroscope Olympus	2517057	10005071
37	GIF-1TQ160	AN1865023	Gastroscope Olympus	2500484	10005072
38	GIF-Q180	AN1865023	Gastroscope Olympus	2707667	10005947
39	GIFH180	AN1865023	Gastroscope Olympus	2003591	10007132
40	GIF H 180	AN1865023	Gastroscope Olympus	2003588	10007133
2	CF-140I	AN1865023	Coloscope Olympus	2710321	10003002
6	CF-Q145I	AN1865023	Coloscope Olympus	2403084	10004600
7	CF-Q145I	AN1865023	Coloscope Olympus	2403090	10004601
8	CF-Q180L	AN1865023	Coloscope Olympus	2416787	10005073
10	CF-2T160I	AN1865023	Coloscope Olympus	2710160	10005946
11	CF H 180 AI	AN1865023	Coloscope Olympus	2001756	10007134
12	CF H 180 AI	AN1865023	Coloscope Olympus	2001706	10007135
13	CFH180AI	AN1865023	Coloscope Olympus	2202729	10007800
14	CFH180AI	AN1865023	Coloscope Olympus	2202752	10007929
15					
62	TJF-145	AN1865023	Duodénoscope Olympus	2200407	10004031
63	TJF-160VR	AN1865023	Duodénoscope Olympus	2801901	10006084
52	FG-36UX	AN1865023	Echo-endoscope Pentax	A110246	10004523
53	EG-3670URK	Spécifique Pentax CS6021T	Echo-endoscope Pentax	G120261	10006313

Tableau 1 : Tableau de correspondance des écouvillons par endoscope

Discussion

Ce travail a été mené en plusieurs phases de mars 2011 à février 2013 ce qui a permis un changement progressif des pratiques et une évaluation des changements en fonction de l'avancée du projet. A la suite de ce travail le seul service continuant à prendre en charge le traitement de ses endoscopes était le service de réanimation. Depuis mai 2017 et l'obtention de fibroscopes à usage unique pour les nuits, les week-ends et les jours fériés, les fibroscopes bronchiques de réanimation sont également pris en charge par l'équipe spécialisée au bloc opératoire.

Les endoscopies étaient réalisées sur cinq sites différents avec chacun leurs spécificités et leurs habitudes. Il a été assez difficile pour les infirmières ayant l'habitude de traiter leur matériel en fonction de ces spécificités, de déléguer cette prise en charge mais également d'accepter l'harmonisation des pratiques concernant la traçabilité de l'acte et du traitement de l'endoscope.

L'intégration des deux aide-soignants titulaires a posé quelques difficultés, l'activité de traitement des endoscopes étant peu valorisante pour le reste de l'équipe. La création d'une fiche de poste spécifique et détaillée ainsi que les accompagnements sur le terrain par l'EOH a permis d'améliorer les choses.

L'une des principales difficultés rencontrée suite à la centralisation est l'absence de coordination entre les différentes spécialités. La présence de l'équipe d'hygiène tout au long de ce travail a été primordiale pour l'abou-

tissement et la pérennisation du projet. De par notre activité transversale, nous avons activement participé à la coordination des différents intervenants, l'organisation des formations et les accompagnements sur le terrain. Cependant la désignation d'un cadre responsable de l'ensemble des activités d'endoscopie nous fait toujours défaut et nous semble un élément important à prendre en considération dans ce type de projet.

Conclusion et perspectives

La centralisation du traitement de nos endoscopes a permis d'améliorer la prise en charge du matériel d'endoscopie et de rationaliser le nombre d'équipements. La mise en place de la centralisation est un processus long qui nécessite un accompagnement et une supervision attentive par l'équipe d'hygiène de l'établissement. Finalement ce travail a participé à la mise en conformité avec l'instruction du 4 juillet 2016, dans une démarche de gestion du risque infectieux.

La prise en charge des endoscopes digestifs lors des permanences de soins reste à l'heure actuelle problématique et constitue le prochain axe d'amélioration identifié. Au vu des dernières recommandations concernant les endoscopies critiques, il sera également nécessaire d'évaluer la faisabilité d'une stérilisation basse température pour ce type d'actes.



Antibiorésistance et biocides

Philippe Carenco, médecin hygiéniste, CH Hyères (83)

pcarenco@ch-hyeres.fr

Le rapport du groupe de travail spécial pour la préservation des antibiotiques (rapport "Carlet") introduit ainsi son rapport : "Après plusieurs décennies d'une utilisation souvent débridée des antibiotiques, nous entrons dans une période de risque et de pénurie, avec l'apparition de bactéries extrêmement résistantes aux antibiotiques, voire à tous les antibiotiques, alors que très peu de nouveaux produits sont attendus dans les dix prochaines années. Se dessine ainsi un problème aigu de santé publique, pour l'homme et le règne animal, dans un futur proche" (1).

Ce que qualifie d'"antibiotic apocalypse" le Pr Dame Sally Davies, Chef des services de santé anglais, est une "menace de catastrophe au même rang que le terrorisme et le changement climatique" (2).

En France, le gouvernement accorde à ce sujet une attention particulière avec le plan national d'alerte sur les antibiotiques (3).

L'évolution des idées

Depuis l'idée, née de l'inventeur de la Pénicilline lui-même, que l'antibiothérapie utilisée en santé humaine serait seule responsable de cette évolution, le regard s'est tourné vers le rôle de l'antibiothérapie utilisée chez les animaux d'élevage comme cofacteur alimentaire avant même tout usage thérapeutique (4). Dans cette

approche plus globale "one health", le lien entre les microbiotes humains et animaux passent par l'alimentation humaine et la diffusion environnementale des résistances bactériennes via les eaux usées d'origine humaine et animale (élevages, abattoirs).

L'élargissement aux biocides

Les antibiotiques font partie des substances dites "biocides", identifiées par une Directive européenne de 1998, révisée en 2012. Conformément au Règlement relatif aux produits biocides (n° 528/2012), les biocides répondent à la définition suivante : toute substance ou tout mélange, sous la forme dans laquelle il est livré à l'utilisateur, constitué d'une ou plusieurs substances actives, en contenant ou en générant, qui est destiné à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière par une action autre qu'une simple action physique ou mécanique.

Ainsi, les biocides comprennent désinfectants, antiseptiques, antibiotiques, antiparasitaires, pesticides, insecticides, raticides, tous produits largement utilisés tant en médecine humaine que vétérinaire, en industrie agro-alimentaire, en horticulture et agriculture (produits phytosanitaires).

Acquisition des résistances aux biocides

Les résistances bactériennes découlent d'une adaptation à leur environnement afin d'assurer leur survie. Or, la réponse des bactéries aux biocides comporte de nombreux mécanismes communs à tous les mécanismes d'agression.

On distingue deux types de résistances bactériennes : les résistances naturelles et les résistances acquises. La résistance naturelle correspond à un caractère inné de certaines espèces bactériennes à résister à certains biocides ou antibiotiques. La résistance acquise est un caractère exprimé seulement par certaines souches d'une espèce bactérienne moins sensible à un biocide ou un antibiotique que d'autres souches de la même espèce.

Il existe deux grands mécanismes d'acquisition de la résistance. D'une part, une mutation sur le chromosome bactérien, ainsi limitée au clone d'une souche (transmission dite clonale ou verticale de la bactérie "mère" aux deux bactéries "filles"). D'autre part, des échanges génétiques s'effectuant par contiguité, contact entre bactéries de même espèce ou d'espèces différentes. On parle alors de transfert latéral de gène (5).

C'est le principal mécanisme de réarrangement et d'évolution des génomes des procaryotes, puisqu'il peut constituer jusqu'à 25 % du génome de certaines espèces (6).

Les conditions du transfert de résistances bactériennes

Ce transfert de gènes entre bactéries, souvent d'espèces différentes, se produit :

- à partir d'un stock très riche de gènes de résistance, en constante évolution, appelé Résistome global. Cet ensemble de séquences disponibles comprend 20 000 gènes de résistance de 400 types différents (7),
- rapidement : ce flux de gènes franchit les barrières entre espèces bactériennes (même entre Gram+ et Gram-), alors que la sélection par événement mutationnel chez les eucaryotes reste rare à cette échelle de temps (6),
- par transfert entre bactéries en provenance des différents microbiotes : humain, animal, environnemental, pas seulement dans l'environnement hospitalier mais également dans le milieu naturel (no-

tamment dans les stations d'épuration, considérées comme un des carrefours principaux d'échange de matériel génétique entre les bactéries) (8,9),

- au sein des communautés bactériennes complexes organisées en biofilm : véritable bunker composé de polysaccharides, fibres adhésives, pili, flagelles, ADN extra-cellulaire, le biofilm est impénétrable aux antibiotiques, antiseptiques et désinfectants. Seuls une action mécanique ou un détergent peuvent rompre le biofilm. Il s'y produit des communications entre bactéries via des signaux moléculaires permettant l'expression collective de gènes régulée par la taille de la population, ce que l'on regroupe sous le nom de Quorum sensing.

Découvert en 1985 (10), le Quorum sensing joue un rôle majeur dans les comportements coloniaux de populations bactériennes en permettant des comportements coordonnés ou certaines actions entre bactéries de la même espèce en fonction de la densité de leur population. Par exemple, les bactéries opportunistes comme *Pseudomonas aeruginosa* peuvent croître dans l'organisme hôte sans effet pathogène. Mais quand elles atteignent une certaine concentration (le quorum), elles deviennent virulentes et leur nombre suffit à dépasser l'hôte, leur permettant par exemple de former un biofilm, qui constitue le début de la maladie (11).

Les différentes échelles du transfert génétique

Les unités de transfert sont le plus souvent des éléments génétiques mobiles, c'est à dire des fragments de génome intégrés à des séquences de gènes (des cassettes) capables de se connecter entre eux et au sein de plus grosses structures (12) (figure 1).

Depuis le gène élémentaire sont ainsi assemblés des transposons, des intégrons, des plasmides, toutes structures transférables conférant à la bactérie réceptrice des propriétés qui lui permettront, le cas échéant, de survivre et de se reproduire au détriment des bactéries dépourvues de cet avantage sélectif.

Mais les bactéries résistantes elles-mêmes sont également transférables, par transmission croisée lors des contacts directs ou indirects entre individus. Les transmissions nosocomiales se situent dans ce cas de figure.

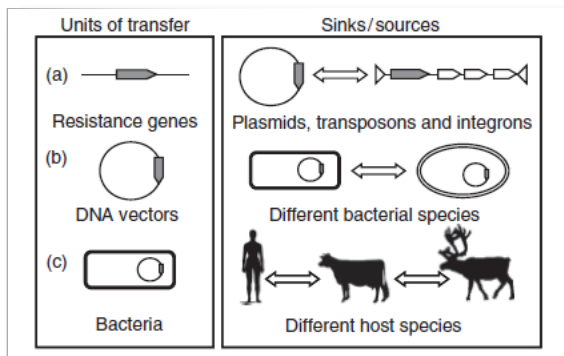


Figure 1 : modes de transfert de la résistance bactérienne aux antibiotiques. (a) transfert isolé d'un gène de résistance, intégré au sein d'une structure génétique de type plasmide, transposon ou intégron. (b) transfert d'un plasmide porteur de gène de résistance par conjugaison entre bactéries d'espèces différentes. (c) transfert d'une bactérie résistante entre différents hôtes pouvant être d'espèces différentes.

L'origine très ancienne de la résistance aux biocides

L'origine des résistances aux désinfectants se situe dans un très lointain passé, bien avant l'ère des antibiotiques, notamment la résistance au mercure.

Le potentiel d'oxydo-réduction du mercure peut varier, mais seul l'état oxydé est toxique. Par conséquent, les protéines qui détoxifient le mercure sont apparues [il y a 2,5 milliards d'années] lorsque la biosphère est devenue oxygénée (14). Les transposons de résistance au mercure ont été une caractéristique des bactéries résiduelles du sol pendant très longtemps (15, 16). Or, on observe aujourd'hui que la résistance multiple aux antibiotiques est très fortement associée aux gènes de résistance au mercure, et que leurs gènes respectifs sont proches sur les trans. Cette proximité entraîne leur expression conjointe.

La résistance au mercure a été facilitée par son exploitation minière et ses usages industriels et médicaux, avant même l'arrivée des antibiotiques. Or, les gènes de résistance aux antibiotiques ont commencé à apparaître sur des transposons et des plasmides "résistants" au mercure peu de temps après l'introduction clinique des antibiotiques (17) et cette co-sélection conduit toujours la liaison croissante entre ces résistances. Ainsi, il existe un lien fort entre la résistance aux antibiotiques et la résistance au mercure.

De la même façon, il existe un lien étroit entre la multi-résistance des bactéries gram négatif et la présence du

gène *qac*, famille de gènes qui confère la résistance aux ammoniums quaternaires et à la chlorhexidine.

Ainsi, l'usage des antiseptiques et des désinfectants a induit une adaptation génétique qui favorise la transmission de matériel génétique protégeant la bactérie, matériel génétique auquel se sont associés progressivement les différents gènes de résistance aux antibiotiques sous la pression de sélection.

Type de transposon vecteur de gènes de résistances à la fois aux désinfectants et aux antibiotiques

Illustration de cette plasticité du résistome : la configuration de la famille très ancienne du transposon Tn21 porteur du gène *Mer* (résistance au mercure), ayant inséré l'intégron Tn 402 porteur du gène *qac* et de nombreux gènes d'antibiorésistance (figure 2).

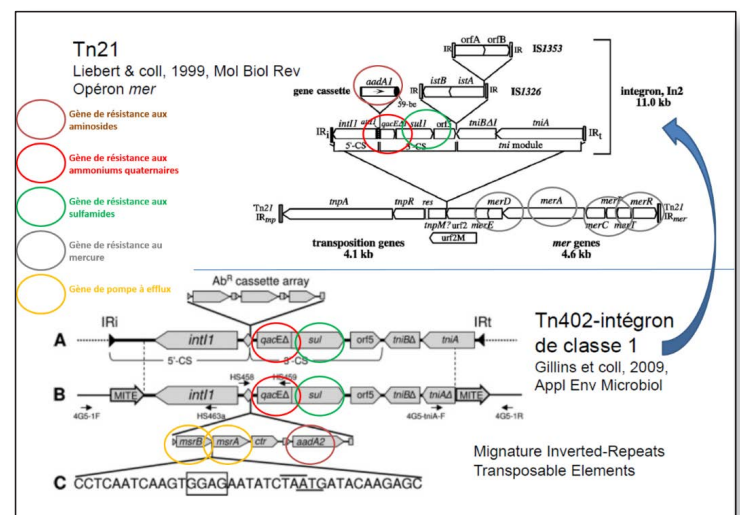


Figure 2 : illustration des captures successives de matériel génétique sur le Tn21. D'après "Transposon Tn21, flagship of the floating genome" (18)

L'échelle d'identification environnementale des résistances bactériennes : les intégrons de résistance

Les intégrons de résistance (IR) sont classés en trois catégories en fonction de la nature du gène permettant leur intégration au sein d'une structure plus complexe. Les intégrons de classe 1, présents chez les bactéries multirésistantes gram négatif, sont porteurs de la majorité des gènes de résistance. On note la présence du gène de résistance aux ammoniums quaternaires dans ces intégrons de classe 1 (figure 3) (noter sur la figure 1

la proximité de ce gène avec l'intégrase renforçant l'intégration et la traduction du gène). Certaines variantes de ce gène qac confèrent également une résistance aux biguanides, classe de la chlorhexidine.

Intégrons de classe 1			
Résistance aux β-lactamines β -lactamases classes A, C, D β -lactamases classe B Résistance aux aminosides 6' - acétyltransférases 3 - acétyltransférases 2'' - adényltyltransférases 3'' - adényltyltransférases Résistance au chloramphénicol acétyltransférases mécanisme non enzymatique Résistance au triméthoprim dihydrofolate réductases classes A et B Résistance à la rifampine ADP-ribosyl transférase Résistance à l'érythromycine érythromycine estérase Résistance aux ammoniums quaternaires	Intégrons de classe 2		
	Résistance aux aminosides 3'' - adényltyltransférases Résistance à la streptomycine acétyltransférase Résistance au triméthoprim dihydrofolate réductases classes A et B	Intégrons de classe 3	
	Résistance aux β-lactamines β -lactamases classe B Résistance aux aminosides 6' - acétyltransférases		

Figure 3 : classes d'intégrons et gènes de résistance associés. On note la présence de la résistance aux ammoniums quaternaires dans les intégrons de classe 1

L'accumulation progressive des gènes de résistance

On comprend ainsi l'organisation de l'information génétique : une banque de gènes de résistance (le Résistome) présentés en "cassettes de gènes" est à disposition des bactéries et évolue depuis bien avant l'ère antibiotique. Ces cassettes sont assemblées comme des briques de Lego® au sein de transposons ou d'intégrons très mobiles s'associant en plasmides auto-répliquants et transférables par conjugaison bactérienne entre espèces de bactéries différentes. Pour leur survie, les bactéries ne distinguent pas les antibiotiques des autres menaces : désinfectants, antiseptiques, car tous ces biocides induisent l'activation des gènes de résistance.

Ainsi, dans un sol contaminé par des ammoniums quaternaires, Gaze a observé que 45 % des intégrons issus des bactéries sont porteuses du gène qacED1, toujours voisin d'un gène de résistance aux sulfamides (sul1). Lorsque cet intégron est présent dans une bactérie, de nombreuses cassettes de gènes de résistance peuvent y être intégrées et maintenues sous la pression d'une sélection d'antibiotiques. On a montré récemment que la réponses des bactéries au stress (réponse SOS), qui peut être induite par une exposition aux antibiotiques, peut multiplier de 340 fois le phénomène d'excision et d'intégration de cassettes de gènes de résistance (19).

Or, les désinfectants ont sélectionné des gènes de résistance aux ammoniums quaternaires dans des intégrons de classe 1 avant les antibiotiques. L'usage des antibio-

tiques y a amené le recrutement de gènes d'antibiorésistance. En parallèle, la contamination de l'environnement microbien (naturelle et thérapeutique) par le mercure a permis le recrutement indépendant de gènes d'antibiorésistance en association avec la résistance au mercure (6).

La résistance aux désinfectants ne naît pas dans les milieux de soins

L'hôpital n'est pas le lieu adéquat pour l'adaptation des bactéries aux désinfectants : les concentrations utilisées y sont largement supérieures aux capacités de défense bactériennes. S'il existe des cas publiés de résistance de certaines souches à des produits biocides concentrés, ils restent anecdotiques bien qu'éclairant sur les capacités d'adaptation des bactéries en milieu extrême (figure 4) (20).

Selection of studies describing bacterial survival at high or in-use concentrations of antiseptics			
Authors	Year	Study	Finding
Bridges and Lowbury ⁶¹	1977	Drug resistance in relation to use of silver sulfadiazine cream in a burns unit	Changes in the susceptibility of Enterobacteriaceae to sulfadiazine before and after use of silver sulfadiazine cream
Thomas <i>et al.</i> ⁶²	1978	Sensitivity of urine-grown cells of <i>Providencia stuartii</i> to antiseptics	Resistance to chlorhexidine was recorded in <i>P. stuartii</i> , <i>Proteus mirabilis</i> and <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Isolates of <i>P. stuartii</i> were the least affected by chlorhexidine; concentrations of 10,000–20,000 mg/mL of urine were necessary to kill some strains
Geftic <i>et al.</i> ⁶³	1979	Fourteen year survival of <i>Pseudomonas cepacia</i> in a salts solution preserved with benzalkonium chloride	<i>P. cepacia</i> was isolated from an inorganic salt solution containing 0.05% benzalkonium chloride. The isolate was resistant to higher levels of kanamycin, neomycin and colimycin when compared with a contemporary <i>P. cepacia</i> isolate
Hendry and Stewart ⁶⁴	1979	Silver-resistant Enterobacteriaceae from hospital patients	Of 70 random enteric isolates from a local hospital, isolates from catheters and other silver-exposed sites, and total genomes of enteric bacteria, 10 had recognizable <i>sil</i> genes. The centrally located six genes were found and functional on the chromosome of <i>Escherichia coli</i> K-12, and also occurred on the genome of <i>E. coli</i> O157:H7
Nakahara and Kozukue ⁶⁵	1982	Isolation of chlorhexidine-resistant <i>P. aeruginosa</i> from clinical lesions	84.2% <i>P. aeruginosa</i> ($N = 317$) isolates from hospital patients were resistant to chlorhexidine. Seven isolates grew in 200 µg chlorhexidine/mL (0.02%); an in-use concentration of the antiseptic
Cookson <i>et al.</i> ⁶⁶	1991	Transferable resistance to triclosan in MRSA	Following two weeks of nasal mupirocin and daily triclosan baths, MRSA with resistance to mupirocin (MIC >512 mg/L) and triclosan resistance (MIC 2–4 mg/L) were recovered. Triclosan resistance, always in combination with mupirocin resistance, could be transferred to susceptible <i>Staphylococcus aureus</i>
Anderson ⁶⁷	1989	Iodophor antiseptics: intrinsic microbial contamination with resistant bacteria	<i>P. aeruginosa</i> was isolated from membrane-filter sterilized poloxamer-iodine 48 h after it was added to the interior surface of a PVC water pipe. Continuous exposure of poloxamer-iodine to this pipe resulted in a level of 10^4 colony-forming units/mL of <i>P. aeruginosa</i> at nine days. The population of <i>P. aeruginosa</i> in poloxamer-iodine after its removal from the PVC pipe was resistant to iodine
Wollman and Kaulfers ⁶⁸	1991	Formaldehyde resistance in Enterobacteriaceae and <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : identification of resistance genes by DNA hybridization	Genetically stable resistance to formaldehyde found on a plasmid in <i>E. coli</i> and on the chromosome of <i>P. aeruginosa</i>
Langsrud <i>et al.</i> ⁶⁹	2003	Characterization of <i>Serratia marcescens</i> surviving in disinfecting footbaths	<i>S. marcescens</i> strains in disinfecting footbaths used in the food industry were identified, which could multiply at in-use concentrations of amphoteric antiseptic
Martin <i>et al.</i> ⁷⁰	2008	Resistance and cross-resistance to oxidising agents of bacterial isolates from endoscope washer-disinfectors	<i>Bacillus subtilis</i> and <i>Micrococcus luteus</i> recovered from endoscope washers were resistant to chlorine dioxide with cross-resistance to peracetic acid and hydrogen peroxide
Batra <i>et al.</i> ²⁷	2010	Efficacy and limitation of a chlorhexidine-based decolonization strategy in preventing transmission of methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA) in an intensive care unit	Selection of a non-epidemic MRSA strain (ST239), which carried the <i>qacA/B</i> genes and had a raised chlorhexidine MBC, occurred following the introduction of a chlorhexidine-based decolonization intervention
Lee <i>et al.</i> ²⁸	2011	Impact of combined low-level mupirocin and genotypic chlorhexidine resistance on persistent MRSA carriage after decolonization therapy	The presence of <i>qacA/B</i> genes, in combination with mupirocin resistance, independently predicted failure of MRSA decolonization ($P = 0.004$)

MIC, minimum inhibitory concentration; MBC, minimum bactericidal concentration; MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; PVC, polyvinyl chloride.

Figure 4 : sélection de publications décrivant des survies bactériennes dans des antiseptiques concentrés ou à concentration d'usage

A la maison non plus

En ce qui concerne l'usage domestique des désinfectants, une étude a comparé l'écologie bactérienne dans 38 foyers en relation avec l'usage ou l'absence de produits ménagers contenant des biocides (21). Il ressort des données de l'étude que :

- le taux de BMR sur les éponges et dans les siphons domestiques est élevé dans les deux groupes (utilisateurs et non utilisateurs de désinfectants) : 20 à 45 % des isolats bactériens, principalement gram négatif.

- il n'y a pas de différence significative des taux de résistance des populations bactériennes entre les deux groupes (figure 5).

Les activités humaines contribuent à la diffusion des gènes de résistance dans le milieu naturel

La diffusion des intégrons de résistance à partir des effluents dans les milieux anthropisés et naturels a été étudiée (22). La concentration moyenne en intégrons de résistance de classe 1 est équivalente dans les effluents issus des différentes activités humaines, qu'il s'agisse des hôpitaux, des maisons de retraite, des abattoirs, des stations d'épuration urbaines. Elle est plus faible dans les milieux aquatiques naturels (lacs, rivières).

Mais les effluents hospitaliers sont microbiologiquement très pauvres (23) en raison des biocides (désinfectants et antibiotiques) qu'ils contiennent, ce qui peut limiter les capacités épuratoires de l'effluent. Par contre, les bactéries que ces effluents hospitaliers contiennent sont nettement plus équipées en intégrons de résistance qui leur permettent d'y survivre. Les hôpitaux contribuent ainsi à la diffusion et à la progression de l'antibiorésistance et de la résistance aux biocides.

Les espèces animales sauvages sont impliquées à leur tour

Des espèces animales sauvages ont acquis dans l'environnement (ou en lien avec une fréquentation des dépôts de déchets ou des eaux usées ?) des intégrons de résistance dans leur microbiote. Une étude chez les oiseaux de l'Arctique révèle 8,2% d'oiseaux porteurs de souches d'*E. coli* multi-résistantes, sans doute favorisées par les grandes migrations fréquentes chez ces espèces (24).

Les échanges entre les différents réservoirs de gènes de résistance ont été modélisés (figure 6) :

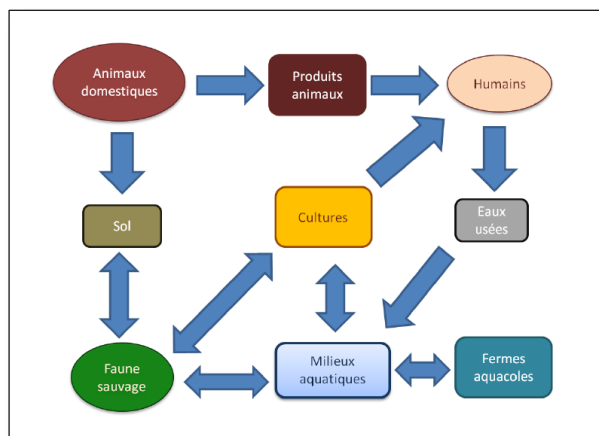


Figure 6 : antibiorésistances : dynamique des échanges entre les milieux (25)

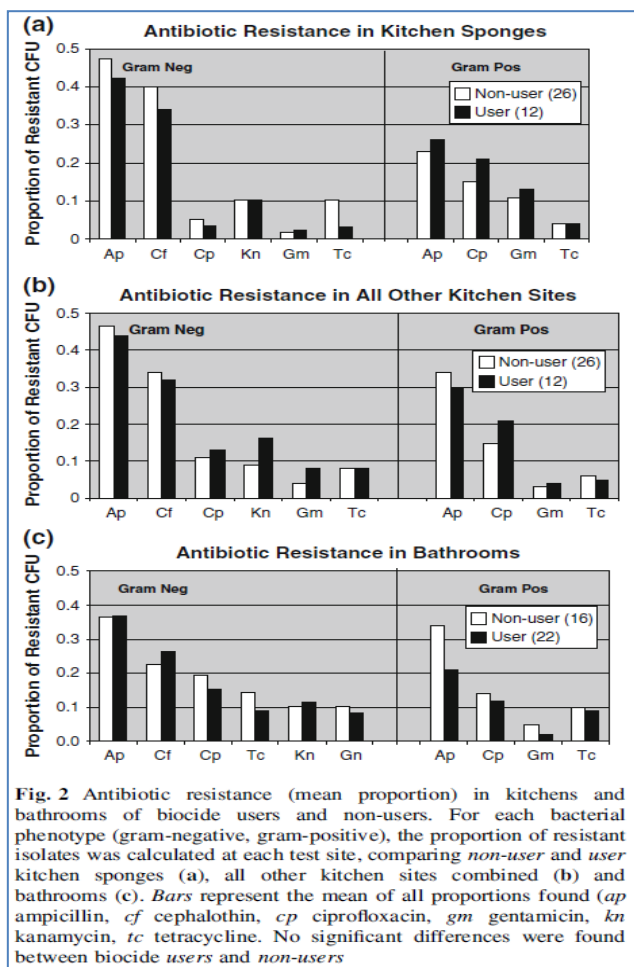


Figure 5 : résistance aux antibiotiques (en moyenne de pourcentage) dans les cuisines et les salles de bains chez des utilisateurs et des non-utilisateurs de biocides (21)

La plasticité génomique s'exprime dans le réseau d'assainissement puis dans l'environnement

Par contre, la capacité des mécanismes de défense peut être mise en œuvre avec un temps suffisant et à concentration sublétales dans les milieux où la concentration en biocides est plus faible : dilués au sein du réseau d'assainissement, où le biocide ne peut être épuré du fait de sa toxicité pour les bactéries épuratrices. Les pseudomonacées, du fait de leur plasticité et de leur rôle majeur dans la constitution du biofilm, jouent un rôle important dans l'acquisition et la transmission des résistances au sein du réseau puis dans l'environnement via les boues des stations d'épuration (22).

Les observations de co-résistance et de résistances croisées entre biocides et antibiotiques se multiplient

Ainsi, les biocides contribuent à des phénomènes d'antibiorésistance par le biais de mécanismes de co-résistance ou de résistance croisée. (1, 26). On parle de co-résistance lorsqu'au moins deux mécanismes de résistance sont portés par une même bactérie. La co-résistance peut provenir de l'acquisition d'une unité génétique (plasmide, transposon ou intégron) qui contient plusieurs gènes de résistance. Le phénomène de résistance croisée correspond quant à lui à un seul mécanisme de résistance permettant de contrer plusieurs agents anti-bactériens. La résistance croisée peut provenir de l'expression d'une seule pompe à efflux qui peut exporter activement à la fois les ammoniums quaternaires et les antibiotiques (26).

Dans ce même cadre, une diminution de la sensibilité aux antibiotiques a été rapportée chez des souches bactériennes exposées à une dose subinhibitrice de biocides, de même que l'exposition de bactéries aux biocides peut sélectionner des mutants résistants aux antibiotiques (28).

En dehors du contexte agro-alimentaire, la plupart des formulations à base d'ammonium quaternaire ne demande pas de rinçage à l'eau après leur application, ce qui implique que le temps de contact des bactéries avec ce type de biocides peut être prolongé (29). Une longue période de contact avec un ammonium quaternaire doté d'une faible réactivité chimique peut exposer les bactéries à des concentrations subinhibitrices. Ceci favorise la survie de clones dont la susceptibilité aux composés antibactériens (biocides et antibiotiques compris) est diminuée (30).

D'autres auteurs rapportent des résultats analogues de résistance croisée avec le Triclosan, biocide très utilisé dans le domaine des produits d'hygiène personnelle et d'entretien domestique vendus comme « anti-bactériens » à grand renfort de marketing (32, 33). Cet organo-chloré proche des chlorophénols est un puissant indicateur de résistances bactériennes aux antibiotiques, mais également un perturbateur endocrinien (33).

Le sujet s'impose dans la communauté scientifique

Le SCENHIR (Scientific Committee on Emerging and Newly

Identified Health Risks) a été saisi par la Commission européenne en 2009 à propos de l'évaluation de l'effet des biocides sur la résistance bactérienne aux antibiotiques (34).

Dans ses conclusions, on peut lire : "There is convincing evidence that common mechanisms that confer resistance to biocides and antibiotics are present in bacteria and that bacteria can acquire resistance through the integration of mobile genetic elements. These elements carry independent genes conferring specific resistance to biocides and antibiotics"

Il existe des preuves convaincantes que des mécanismes communs qui confèrent une résistance aux biocides et aux antibiotiques sont présents chez les bactéries et que les bactéries peuvent acquérir leur résistance grâce à l'intégration d'éléments génétiques mobiles. Ces éléments portent des gènes indépendants qui confèrent une résistance spécifique aux biocides et aux antibiotiques.

Des actions concrètes se multiplient sur le terrain

Observant après étude que 75 % des établissements sanitaires et médico-sociaux emploient encore des produits désinfectants pour nettoyer leurs sols (35) sans utilité hors épidémie ou pathogène spécifique, la Société française d'hygiène hospitalière, en collaboration avec sa Commission Risque infectieux et développement durable, a récemment conduit un séminaire au sujet des résistances aux antibiotiques et aux biocides désinfectants.

Notons l'avis du CDC au propos de la désinfection des sols : "Des méthodes exceptionnelles de nettoyage et de décontamination des sols dans les établissements de santé sont injustifiées. Des études ont démontré que la désinfection des sols n'offre aucun avantage par rapport à un nettoyage au détergent régulier et a peu ou pas d'impact sur la présence d'infections associées aux soins. En outre, les sols sitôt traités sont rapidement recontaminés par les micro-organismes de l'air et ceux qui sont transférés à partir de chaussures, des roues de chariots, et provenant des individus" (36).

L'ARS PACA accompagne depuis 2009 une action régionale conduite par une Equipe d'hygiène visant à promouvoir l'usage raisonné des détergents et des désinfectants dans l'entretien des locaux des établissements sanitaires et médico-sociaux.

Le groupe national CClin-Arlin pour les établissements

médico-sociaux a décidé de déployer la même action à l'échelle nationale par le biais de l'animation que les Arlin assurent auprès des équipes d'hygiène à destination des établissements médico-sociaux.

Conclusion

Le groupe de travail spécial pour la préservation des antibiotiques a rendu son rapport et ses propositions en juin 2015, bases du plan national d'alerte sur les antibiotiques. L'essentiel porte sur la pratique de l'antibiothérapie humaine, mais on peut y lire (1) :

"La lutte contre la résistance bactérienne ne peut plus se limiter uniquement à l'indispensable évolution vertueuse des prescriptions des professionnels de santé. De fait, à la surconsommation tant en médecine humaine qu'animale, ou dans des usages non sanitaires comme dans l'élevage intensif, s'ajoutent des effets écologiques liés à la dispersion de résidus d'antibiotiques dans l'environnement. La pollution des différents réservoirs de vie par les activités humaines (anti-infectieux, métaux lourds, intrants agricoles chimiques, etc.) favorise la sélection des résistances dans les milieux naturels agressés. Par ailleurs, il est important de ne pas restreindre les réflexions sur l'antibiorésistance uniquement à l'utilisation des antibiotiques. Notamment, l'utilisation immodérée des désinfectants et biocides, y compris par les particuliers, pourrait participer à la sélection croisée des résistances."

Références

- 1 Carlet J, Le Coz P, Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes. Tous ensemble, sauvons les antibiotiques : propositions du groupe de travail spécial pour la préservation des antibiotiques. 2015. 150 pages.
http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_antibiotiques.pdf, consulté le 2/06/2017
- 2 The Independant, édition du 11 mars 2013.
- 3 Ministère des affaires sociales et de la santé. Des politiques publiques pour préserver l'efficacité des antibiotiques : focus médicaments.
<http://social-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/medicaments/focus-medicaments/article/des-politiques-publiques-pour-preserver-l-efficacite-des-antibiotiques>, consulté le 14/06/2017
- 4 Marshall BM, Levy SB. Food animals and antimicrobials: impacts on human health. Clin Microbiol Rev 2011; 24(4):748-753.
- 5 Vega NM, Gore J. Collective antibiotic resistance: mechanisms and implications. Curr Opin Microbiol 2014; 21:28-34.
- 6 Sansonetti P. Cours au Collège de France, 9 décembre 2015
- 7 Liu B, Pop M. ARDB-Antibiotic Resistance Genes Database. Nucleic Acids Res 2009; 37(Database issue):D443-7.
- 8 Gaze W, O'Neill C, Wellington E, et al. Antibiotic resistance in the environment, with particular reference to MRSA. Adv Appl Microbiol 2008; 63:249-80.
- 9 Singer AC, Shaw H, Rhodes V, et al. Review of Antimicrobial Resistance in the Environment and Its Relevance to Environmental Regulators. Front Microbiol 2016; 7: 1728.
- 10 Kaplan HB, Greenberg EP. Diffusion of autoinducer is involved in regulation of the *Vibrio fischeri* luminescence system. J Bacteriol 1985; 163(3): 1210-1214.
- 11 Rumbaugh KP, Griswold JA, Hamood AM. The role of quorum sensing in the in vivo virulence of *Pseudomonas aeruginosa*. Microbes Infect 2000; 2(14):1721-31.
- 12 Stokes HW, Gillings MR. Geneflow, mobile genetic elements and the recruitment of antibiotic resistance genes into Gram-negative pathogens. FEMS Microbiol Rev 2011; 35(5):790-819.
- 13 Foster TJ. The genetics and biochemistry of mercury resistance. Crit Rev Microbiol 1987; 15(2):117-40.
- 14 Barkay T, Kritee K, Boyd E, et al. A thermophilic bacteria origin and subsequent constraints by redox, light and salinity on the evolution of the microbial mercuric reductase. Environ Microbiol 2010; 12(11):2904-17.
- 15 Mindlin S, Kholodii G, Gorlenko Z, et al. Mercury resistance transposons of gram-negative environmental bacteria and their classification. Res Microbiol 2001; 152(9):811-22.
- 16 Mindlin S, Minakhin L, Petrova M, et al. Present-day mercury resistance transposons are common in bacteria preserved in permafrost grounds since the Upper Pleistocene. Res Microbiol 2005; 156(10):994-1004.
- 17 Smith DH, R factors mediate resistance to mercury, nickel, and cobalt. Science 1967; 26:156(3778):1114-6.)
- 18 Liebert CA, Ruth MH, Summers AO. Transposon Tn21, Flagship of the Floating Genome. Microbiol Mol Biol Rev 1999; 63(3):507-22.
- 19 Gaze WH, Zhang L, Abdouslam NA, et al. Impacts of anthropogenic activity on the ecology of class 1 integrons and integron-associated genes in the environment. ISME J 2011; 5(8):1253-61.

- 20 Harbarth S, Tuan Soh S, Horner C et al. Is reduced susceptibility to disinfectants and antiseptics a risk in healthcare settings? A point/counterpoint review. *J Hosp Infect* 2014; 87(4):194-202.
- 21 Marshall BM, Robleto E, Dumont T, et al. The frequency of antibiotic-resistant bacteria in homes differing in their use of surface antibacterial agents. *Curr Microbiol* 2012; 65(4):407-15.
- 22 Stalder T. Implication des effluents d'activités hospitalières et de la filière carnée sur la dissémination de l'antibiorésistance : dynamique des intégrons de l'émission au rejet. Thèse. Université de Limoges, Secteur Sciences-Technologie-Santé 2012. 194 pages.
- 23 Boillot C. Evaluation des risques écotoxicologiques liés aux rejets d'effluents hospitaliers dans les milieux aquatiques. Thèse. INSA de Lyon 2008. 299 pages.
- 24 Sjolund M. Dissemination of Multidrug-Resistant Bacteria into the Arctic. *Emerg Infect Dis* 2008; 14(1):70-2.
- 25 Vittecoq M, Renaud F. Quel rôle pour la faune sauvage dans la dynamique des antibiorésistances ? Colloque Santé-Biodiversité. 27-28 octobre 2014. VetAgro Sup, Marcy l'Etoile
- 26 Ortega Morente E, Fernández-Fuentes MA, Grande Burgos MJ, et al. Biocide tolerance in bacteria. *Int J Food Microbiol*. 2013;162(1):13-25.
- 27 Meyer B, Cookson B. Does microbial resistance or adaptation to biocides create a hazard in infection prevention and control? *J Hosp Infect* 2010;76(3):200-5.
- 28 Webber MA, Whitehead RN, Mount M, et al. Parallel evolutionary pathways to antibiotic resistance selected by biocide exposure. *J Antimicrob Chemother* 2015; 70(8):2241-8.
- 29 World Health Organization. Combating waterborne disease at the household level. 2007. 36 pages.
- 30 McBain AJ, Rickard AH, Gilbert P. Possible implications of biocide accumulation in the environment on the prevalence of bacterial antibiotic resistance. *J Ind Microbiol Biotechnol* 2002; 29(6):326-30.
- 31 Yu BJ, Kim JA, Ju HM, et al. Genome-wide enrichment screening reveals multiple targets and resistance genes for triclosan in *Escherichia coli*. *J Microbiol* 2012; 50(5):785-91.
- 32 Carey DE, McNamara PJ. The impact of triclosan on the spread of antibiotic resistance in the environment. *Front Microbiol*. 2015; 5:780.
- 33 Wikipédia, Triclosan. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Triclosan>, consulté le 02/06/2017
- 34 SCENHIR. Assessment of the Antibiotic Resistance Effects of Biocides. 2009. 87 pages.
- http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihir/docs/scenihir_o_021.pdf, consulté le 02/06/2017).
- 35 Carenco P, Giard M, Leroy MG, et al. État des lieux sur l'entretien des sols en établissements de santé et médicosociaux. *Hygiènes* 2016; 24(4):217-223.
- 36 Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 2003; 52(N°RR-10). 89 pages. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf, consulté le 2/06/2017.

Bilan des tests sur la démarche d'identification des opportunités d'hygiène des mains par friction

Delphine Verjat-Trannoy (CCLin Paris-Nord), Marie-Alix Ertzscheid (CCLin Ouest), Nathalie Jouzeau (CCLin Est), Daniel Zaro-Goni (CCLin Sud-Ouest)

Membres du Grhym

delphine.verjat-trannoy@aphp.fr

Une nouvelle démarche, permettant de travailler directement avec les professionnels de santé sur les opportunités de friction a été testée dans différents établissements et services.

L'objectif de cet article est de partager les principaux résultats obtenus d'un point de vue quantitatif (nombre d'opportunités par journée d'hospitalisation (JH)) et qualitatif (organisation pour l'EOH et impact pour les équipes participantes) issus d'un document de retour d'expérience transmis à chaque établissement de santé (ES) participant.

Méthode - Rappel du principe de la démarche

Cette démarche s'inspire d'un travail réalisé pendant plusieurs années au CHRU de Lille [1,2,3]. Elle repose sur deux grandes étapes : une auto-évaluation des pratiques un jour donné et une étude sur dossiers dont les résultats complémentaires font ensuite l'objet d'un retour aux équipes.

Auto-évaluation des pratiques (volet 1)

Un jour donné, tous les professionnels d'un service (médicaux, paramédicaux et autres professionnels) sont invités à remplir une grille au fur et à mesure de leurs interventions auprès des patients présents dans le service (grille "Patient").

La grille est remplie de façon anonyme pendant 24h :

après chaque intervention dans la chambre d'un patient, les professionnels notent le nombre d'opportunités de friction qu'ils ont identifiées. Grâce à l'ensemble des grilles récupérées, il est possible d'estimer un nombre moyen d'opportunités de friction par JH spécifique au service.

Etude sur dossier (volet 2)

Dans la même période, en parallèle, une étude sur quelques dossiers "Patient" représentatifs du service (durée moyenne de séjour, charge en soins) est réalisée par un groupe de travail intégrant l'EOH et des membres du service concerné.

Pour chaque soin/acte/visite identifié(e) dans le parcours du patient sur 24h, le nombre d'opportunités de friction associé est noté sur une grille dédiée. Un nombre moyen d'opportunités de friction est également calculé à partir de l'ensemble des dossiers "Patient" analysés.

Réunion de restitution

Présentation des résultats au service – débat/réflexion sur les opportunités d'hygiène des mains du service – plan d'action pour améliorer l'observance – éventuel choix d'un objectif interne en nombre de frictions par JH.

Résultats - Partie quantitative

Dix-sept établissements publics ou privés, répartis dans

toute la France, ont fait le test de faisabilité proposé sur un total de 24 services correspondant aux différentes spécialités d'hospitalisation complète.

L'analyse des données transmises par les établissements a permis de faire les trois constats suivants dans les spécialités où au moins 2 services ont participé (8 médecine, 4 chirurgie, 2 réanimation adulte, 2 SSR, 2 SLD) :

1. des écarts importants ont été observés entre les services pour une même spécialité (max/min = 1,2 à 5),
2. le nombre moyen d'opportunités par JH mesuré sur dossier est souvent plus élevé que celui obtenu par auto-évaluation des pratiques (x 1,5 à 2),
3. le nombre d'opportunités par JH mesuré par auto-évaluation des pratiques est en moyenne plus élevé que le nombre de frictions attendues utilisé pour le calcul de l'indicateur ICSHA (x 2 à 3,5).

Résultats - Partie qualitative

Sur les 17 ES participants, 10 ont rempli intégralement le document "REX" fourni pour décrire leur retour d'expérience sur cette démarche. Quatre des ES ont choisi un service à ICSHA faible, les autres ES ont trouvé des services volontaires pour tenter l'expérience avec toujours un intérêt marqué du cadre de santé voire du médecin chef de service.

L'organisation a été jugée plutôt facile (10 ES/10) avec toutefois une variabilité dans le temps passé à la gestion de l'étude (préparation, accompagnement, restitution). Une des différences est liée au mode d'accompagnement de l'EOH pour le volet 1 entre présence continue dans le service ou passages à intervalles réguliers ou délégation le jour de l'étude.

Les EOH ont globalement apprécié les documents fournis. Quelques-unes ont toutefois suggéré quelques ajustements concernant la fiche de suivi des opportunités, le protocole ou le diaporama, comme par exemple tracer les opportunités relatives aux différents patients d'une même chambre.

Globalement, l'adhésion des professionnels a été plus marquée pour le personnel paramédical que médical, ceci d'autant plus dans les cliniques MCO où interviennent des médecins libéraux. Les intervenants extérieurs au service ont davantage participé dès lors qu'ils étaient prévenus en amont et re-sensibilisés le jour de l'étude. L'implication des correspondants en hygiène a été fondamentale, que ce soit pour l'accompagnement du remplissage des grilles d'opportunités et les transmissions à l'équipe de nuit (volet 1) ou l'analyse des dos-

siers (volet 2). La moitié des services a fait participer des étudiants, et quelques services ont impliqué les patients dans la démarche.

Le volet 1 nécessite une préparation des équipes et en particulier de vérifier que la notion d'opportunités est claire pour les participants. Pour rappel, il s'agit des situations de soins où une friction est nécessaire en lien avec une ou plusieurs indications. Charge aux professionnels de les identifier dans leurs pratiques. La nuance entre opportunités identifiées et frictions réalisées a dû être explicitée.

La grille de suivi des opportunités a été positionnée pour faciliter le recueil par les différentes catégories professionnelles (médicales/paramédicales) : en pratique, dans le dossier patient ou à proximité du lit des patients ou le plus souvent sur la porte de la chambre, au choix des services.

La qualité du recueil a été jugée bonne à très bonne dans la majorité des cas (6/9). Elle est décrite comme moyenne dans les ES où les équipes de nuit et/ou les intervenants extérieurs n'ont pas contribué au projet ou en cas de surcharge de travail (matinée, fin de vie/décès à gérer le jour de l'étude). Dans certains services, le personnel médical n'a pas rempli le document faute de se sentir concerné. Ces éléments peuvent expliquer les écarts retrouvés entre auto-évaluation et analyse sur dossier. Un renouvellement ultérieur de la démarche est une option qui a été souvent retenue dans ce cas.

Le volet 2 a été organisé par l'EOH avec le cadre de santé (8 cas/10), un médecin du service (7/10) et le correspondant en hygiène (5/10). Ont été intégrés plus ponctuellement une infirmière ou une aide-soignante, parfois un gestionnaire de risque. Ce volet a été réalisé le plus souvent dans le mois suivant le volet 1 (de 1 jour à 3 semaines après) ou plus rarement le jour-même.

Le nombre de dossiers "Patient" analysés était de 3 dans la grande majorité des cas (9/10) : les groupes de travail n'ont pas rencontré de difficultés pour leur choix, toujours validé par l'équipe soignante. Ce choix s'appuyait sur des patients présents le jour du volet 1 dont la durée moyenne de séjour était représentative du service.

En plus de ces critères, certains groupes ont pris en compte des différences de charge en soins, de pathologie, de type d'intervention (en chirurgie) ou encore de moment du séjour (début, milieu, fin).

Les conditions d'analyse des dossiers ont été jugées plutôt satisfaisantes (traçabilité, clarté), d'autant plus quand les services avaient à disposition un dossier patient informatisé (2/10).

Le nombre d'opportunités par acte/soin a en général été déterminé sans grande difficulté (8/10), le plus souvent avec l'aide des protocoles de soin qui intègrent les moments où une friction est attendue. En revanche, le nombre d'intervenants par acte a fait l'objet de davantage de discussions mais la présence du correspondant en hygiène a souvent permis de trancher cette question.

La restitution des résultats aux équipes a principalement intéressé le personnel paramédical, souvent surpris par le nombre important d'opportunités identifiées. La valorisation de la qualité du travail effectué a contribué à l'acceptation d'un plan d'action (8/10) et assez souvent au choix concerté avec l'équipe d'un objectif interne en nombre de frictions/JH reposant sur les pratiques propres au service (7/10). Cet objectif était considéré comme possible à atteindre le plus souvent à moyen terme.

Avis des EOH

En termes de bénéfice, les EOH ont constaté une prise de conscience des agents, un effet de re-sensibilisation, et des débats intéressants entre professionnels sur le bon moment de l'hygiène des mains. Une formation plus approfondie sur les opportunités a parfois été demandée. Les EOH ont été interrogées sur le principe de renouveler cette démarche dans d'autres spécialités : une réponse positive a été obtenue de la majorité des équipes participantes (9/10), ce qui est un indicateur de satisfaction. En pratique, elles sont prêtes à réaliser ce type d'étude entre 1 et 3 fois par an, ceci malgré l'investissement en temps pour la démarche.

Perspectives

Ces tests et les retours d'expérience reçus ont permis de préparer une nouvelle version des grilles. Une colonne à remplissage libre permettra aux ES qui le souhaitent de tracer une information supplémentaire comme par exemple le détail sur une profession (certains ES souhaitent être plus précis sur la catégorie de personnel paramédical) ou le type de soins effectués.

Les tests ont permis de mettre en évidence des distinctions à faire en termes d'organisation en fonction des spécialités : concernant les SSR, une grille supplémentaire est prévue pour pouvoir intégrer les opportunités d'hygiène des mains relatives aux soins délivrés au niveau du plateau technique (1 grille par professionnel). Un outil informatique permettant la saisie et l'analyse des données est en cours d'élaboration à la demande des

ES. L'ensemble des documents relatifs à cette démarche ainsi que l'application en ligne seront disponibles cet été. L'impact de cette démarche peut être étudié de plusieurs façons après mise en place des mesures correctives : par comparaison avant/après de la consommation en PHA par JH du service (possible dans les services faisant l'objet d'un suivi régulier des consommations) et/ou de l'observance de la friction à l'aide d'un outil du Grephh comme le "Quick-audit HDM" ou tout autre outil d'évaluation des pratiques.

La campagne "Mission mains propres" qui aura lieu en novembre prochain lors de la "Semaine de sécurité des patients" peut être l'occasion de réaliser cette démarche ou d'en diffuser les résultats si elle est faite en amont.

Nous remercions les coordonnateurs régionaux et les équipes locales ayant accepté de réaliser le test, étape indispensable avant diffusion nationale. Un merci également à notre ex-collègue du CCLin Sud-Est et du Grhym Sylvie Monier pour sa contribution au projet.

Liste des ES testeurs :

Région Nouvelle Aquitaine

CH Esquirol

Groupe de travail "Poitou-Charentes" :

Clinique de Châtellerauld

CH de Cognac

CH de Niort

CH Nord Deux Sèvres

CH de la Rochefoucauld

CH de Ruffec

SLD Saint Maixent

Région Ile-de-France :

CHI de Créteil

GH des Diaconesses

Hôpital Vaugirard (AP-HP)

Région Hauts-de-France :

CRF Les Hautois

SSR Marc Sautelet

Région Pays de la Loire :

Nouvelles cliniques nantaises

Région Grand Est :

CH de Haguenau

CH de Mulhouse

Région Occitanie :

CH de Castelnaudary

Références

- 1 Erb M, Koinig I, Loukili N, *et al.* Poster P-064. Détermination d'un objectif d'hygiène des mains : repérage du nombre d'occasions de friction avec un soluté hydro-alcoolique (SHA). XVII^{ème} Congrès SFHH. Nantes 2006
- 2 Henoun-Loukili N, Vinat A, Erb M, *et al.* Poster P-054. Indicateur de consommation des solutions hydro-alcooliques : objectif national ou local, lequel choisir ? XVIII^{ème} congrès SFHH. Strasbourg 2007
- 3 Grandbastien B. Suivi de la consommation des solutés hydro-alcooliques (SHA) : expérience du CHRU de Lille – Présentation à la journée régionale de lutte contre les infections nosocomiales, Lille, 26 juin 2014



Mise en place de la "chambre des erreurs" en Ehpad

Sandrine Bô, Françoise Ruban-Agniel

Equipe Mobile d'Hygiène à destination des EHPAD, Hospices Civils de Lyon

sandrine.bo@chu-lyon.fr

Les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) sont incités à instaurer une politique de gestion du risque infectieux. Nous rapportons l'expérience de l'équipe mobile d'hygiène à destination des Ehpad (EMHE) de Lyon, qui, après avoir sensibilisé les professionnels aux Précautions Standard et Précautions Complémentaires, a construit un projet de formation par simulation : la "chambre des erreurs".

Cette méthode permet de développer une culture de la qualité et a pour but d'améliorer les pratiques professionnelles. Elle est promue par la Haute Autorité de Santé (HAS) qui a émis fin 2012, un guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé*.

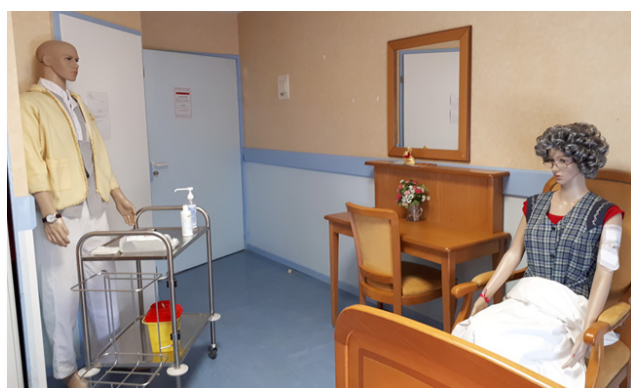


Photo n°1 : simulation d'une scène de soin en Ehpad, résident au fauteuil

* HAS, 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. 2012. 109 pages.

Deux scénarios ont été créés, un résident couché et un résident assis, afin d'adapter la formation aux contraintes de place des EHPAD. La mise en scène est effectuée avec des mannequins et le matériel de soin nécessaire.

Des erreurs d'hygiène, de circuit du médicament, d'identitovigilance et de sécurité du résident ont été intégrées. Cette formation dure quarante-cinq minutes et se déroule en quatre temps : accueil, observation, débriefing, questionnaire d'évaluation.

Les résultats de la formation sont communiqués aux cadres de santé ou infirmiers coordinateurs de chaque établissement. Cela comprend la détection des erreurs, l'évaluation de la formation et le nombre de professionnels s'engageant à changer au moins une de leurs pratiques.



Photo n°2 : exemples d'erreurs d'infectiovigilance

Entre avril et décembre 2016, 259 soignants paramédicaux et agents de service de 11 établissements ont bénéficié de cette formation.

Un tiers des professionnels ont repéré le vernis sur les ongles du soignant et 69 % la présence de bijoux. Le conteneur pour objets piquants-coupants-tranchants trop rempli ou absent a été identifié par moins de 40 % des participants. Le point de ponction non visible de la perfusion sous cutanée n'a été repéré que par 27 % des infirmières.

Professionnels ayant identifié les erreurs (N= 259)		
	n	%
Infectiovigilance		
Le professionnel porte du vernis	90	35%
Le professionnel porte des bijoux	179	69%
Absence de date sur le flacon d'antiseptique	37	10%
Conteneur objets piquants coupants tranchants trop plein ou absent	87	40%
Vigilance liée au circuit du médicament		
Erreur de dosage du Lasilix®	108	41%
Environnement et sécurité		
Sonnette à distance	183	70%
Identitovigilance		
Erreur de nom ou date de naissance du résident	26	10%
Nombre d'infirmiers (ers) ayant identifié les erreurs (N'= 22)		
Point d'insertion du cathéter de perfusion s/c non visible	6	
Cathéter laissé en place plus de 96h	17	

192 professionnels ont indiqué qu'ils allaient modifier au moins une de leurs pratiques professionnelles suite à la formation, sur 252 questionnaires remplis.

La "chambre des erreurs" a permis d'apporter un nouvel outil pédagogique aux Ehpad et de poursuivre la sensibilisation des professionnels à la gestion des risques et à la prévention du risque infectieux. Les points majeurs concernant l'infectiovigilance tels que les préalables à l'hygiène des mains et la prévention des accidents d'exposition au sang sont loin d'avoir été identifiés par une majorité de participants.

La restitution des résultats a pour intérêt d'informer et de sensibiliser les cadres de santé ou infirmiers coordinateurs, et ainsi de permettre la poursuite et/ou la mise en place des actions de prévention.

Les participants ont été très intéressés par cette méthode et, pour beaucoup, exprimé le souhait de réaliser à nouveau cet exercice. La formation a été considérée par les professionnels comme ludique et concrète.

Une des limites rencontrées est le temps passé à organiser la scène en regard du faible nombre de participants dans certains établissements et il est apparu que le passage à l'écrit est semble-t-il un obstacle pour certains professionnels.

L'impact sur les pratiques ne pourra pas être évalué, cependant la déclaration d'intention de modification de celles-ci constitue un premier acte d'engagement des professionnels.



Rougeole, la transmission continue, hygiénistes soyons prêts !

Marine Queroué, Caroline Bervas
CClin Sud-Ouest

caroline.bervas@chu-bordeaux.fr

Une recrudescence des cas en 2017

Depuis 10 ans, les cas de rougeole sont en augmentation et entre 2008 et 2016, plus de 24 000 cas ont été déclarés en France touchant plus particulièrement les jeunes adultes.

L'année 2011 a connu la plus grande épidémie, avec près de 15 000 cas dont 10 décès et près de 1 500 complications graves. Si une diminution du nombre de cas est notée depuis 2012, avec seulement 79 déclarations pour l'année 2016, il est à noter en 2017 une reprise inquiétante de l'épidémie avec 134 cas déclarés sur le premier trimestre soit trois fois plus que l'année précédente sur la même période.

Cette recrudescence des cas de rougeole ne touche pas seulement la France.

Entre janvier et mars 2017, l'European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) recense 2480 cas en Europe dont la majorité sont concentrés dans 3 pays : la Roumanie (749), l'Italie (684) et l'Allemagne (411).

La couverture vaccinale insuffisante est clairement pointée du doigt par l'organisme européen comme un facteur de diffusion de la rougeole. Elle rappelle que les dernières données collectées par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2015 montrent que 2/3 des pays européens dont la France présente une couverture vaccinale (2 doses) inférieure à 95% de la population (cible pour stopper la circulation du virus).

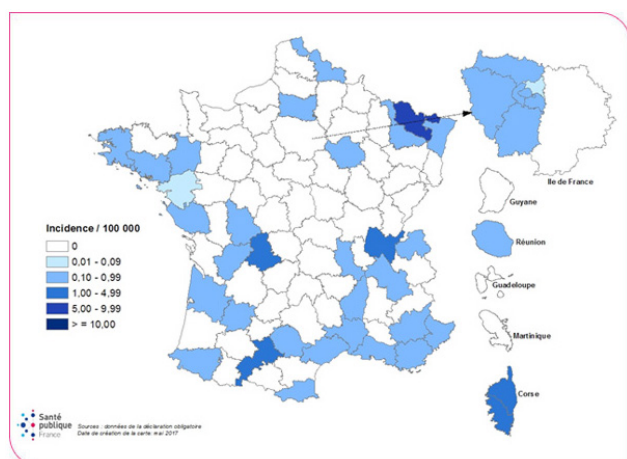


Figure 1 : distribution géographique française des cas déclarés du 01/05/16 au 30/04/17 (n=221), Santé publique France

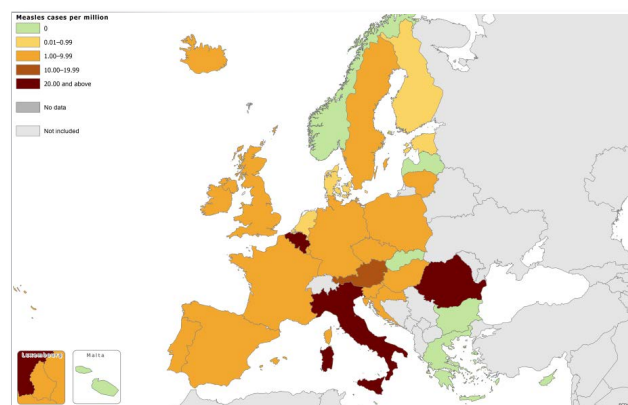


Figure 2 : distribution géographique européennes des cas déclarés du 01/04/16 au 31/03/17

Quand les cas nosocomiaux révèlent des épidémies communautaires...

En 2017, en France, c'est le signalement externe de cas nosocomiaux au Cclin Est qui a permis de révéler une épidémie communautaire touchant principalement la communauté des gens du voyage. Ce foyer touchant la Lorraine s'élève à 60 déclarations dont 2 encéphalites et 15 pneumopathies graves.

Plus récemment en Haute Vienne, 5 cas nosocomiaux dont 4 professionnels de santé ont été signalés au Cclin Sud-Ouest, identifiant là encore la présence d'une épidémie communautaire naissante en Nouvelle Aquitaine.

Une maladie très contagieuse par transmission aérienne

La rougeole est une infection virale causée par le *Morbillivirus* de la famille des *Paramyxoviridae*, dont le réservoir est strictement humain.

Il s'agit d'une des maladies infectieuses les plus contagieuses. En effet, une personne atteinte peut contaminer jusqu'à 15 à 20 personnes non immunisées. La transmission se fait essentiellement par voie aérienne au travers des sécrétions naso-pharyngées.

La rougeole se divise en 3 phases principales :

- la phase d'incubation de 10 à 12 jours,
- la phase d'invasion de 2 à 4 jours se caractérisant par de la fièvre, une catarrhe oculo-respiratoire (toux, rhinite, conjonctivite) et une asthénie,
- la phase éruptive maculo-papuleuse disparaissant en 5 à 6 jours.



Figure 3 : éruption morbiliforme

La période de contagion commence la veille de l'apparition des premiers symptômes soit environ 5 jours avant l'éruption cutanée et s'étend jusqu'à 5 jours après le début de l'éruption et dure donc en moyenne 10 jours.

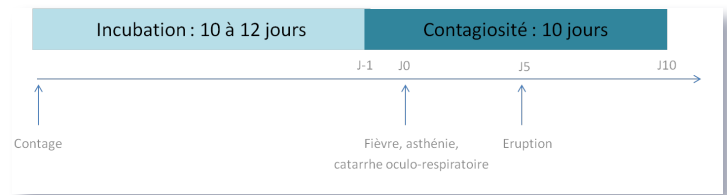


Figure 4 : chronologie des différentes phases de la rougeole

C'est grave docteur ?

La rougeole peut entraîner des complications graves neurologiques et pulmonaires nécessitant une hospitalisation pouvant aller jusqu'au décès.

Les complications sévères sont plus fréquentes chez les enfants de moins de un an et les adultes de plus de vingt ans.

La rougeole comporte également un risque plus élevé de complications graves chez les personnes immunodéprimées et les femmes enceintes avec risque d'anomalies du fœtus, de mort *in utero* et de rougeole congénitale selon la date de survenue de la rougeole.

Il n'existe pas de traitement spécifique de la rougeole, seul un traitement des symptômes (fièvre, écoulement nasal, conjonctivite...) et des complications s'envisagent.

Et le diagnostic biologique ?

Le diagnostic biologique s'effectue à partir de prélèvement de sang ou de salive soit

- par sérologie, technique de référence, identifiant des IgM spécifiques de 3 à 28 jours après le début de l'éruption (si fait précocement et négatif faire une RT-PCR),
- par RT-PCR de 5 jours avant l'éruption à 12 jours après.

Le CNR de la rougeole, laboratoire de virologie du CHU de Caen, peut être une aide à l'analyse des prélèvements, ses coordonnées figurent ci-dessous.

CNR de la Rougeole et des *Paramyxoviridae* respiratoires
Laboratoire de Virologie – pôle biologie
CHU, avenue Georges Clémenceau
CS 30001,
14033 CAEN cedex 9

Tél. secrétariat 02 31 27 25 54

<https://www.chu-caen.fr/service-129.html>

La vaccination, l'incontournable de la prévention

La vaccination est la seule mesure de prévention efficace contre la rougeole. Pour stopper la circulation du virus, 95 % de la population doit avoir reçu les deux doses de vaccin trivalent contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. En France, cette vaccination rentre dans les recommandations du calendrier vaccinal et n'est pas obligatoire.

Le schéma vaccinal comprend l'administration d'une première dose à 12 mois puis d'une seconde dose avant 2 ans. Un rattrapage est recommandé pour toute personne de plus de 2 ans, née depuis 1980, et n'ayant pas reçu les deux doses du vaccin triple.

Il est à noter qu'en cas de contact avec une personne contagieuse, un rattrapage vaccinal dans les 72 heures après le contact peut éviter la survenue de la maladie.

La vaccination des professionnels de santé reste le moyen essentiel pour eux de se protéger lors de la prise en charge de patients atteints mais également pour protéger leurs patients les plus fragiles ne pouvant pas être vaccinés (petits nourrissons, personnes immunodéprimées, femmes enceintes...).

Les derniers cas nosocomiaux déclarés ont montré une couverture vaccinale incomplète des jeunes professionnels de santé (1 dose). Il convient de ne pas oublier que la contagiosité précède de 5 jours l'éruption, ainsi les professionnels de santé non prémunis peuvent être vecteur de rougeole et générer ainsi une épidémie de rougeole nosocomiale au sein de la structure. La vérification du statut vaccinal des jeunes nés après 1980 par la médecine du travail est un point clé permettant de limiter le risque de rougeole nosocomiale.

La vaccination rougeole en dehors de la France ? La dernière note de l'OMS insiste sur le risque accru de contracter une rougeole pour le soignant mais surtout pour les patients et sa position est claire : exiger une preuve d'immunité avant l'embauche, voire la formation (comme pour l'hépatite B).

Le gouvernement italien de son côté a pris récemment la décision de rendre obligatoire la vaccination pour les enfants dès leur rentrée dans une collectivité.

Les mesures à prendre face à un cas suspect ou atteint de rougeole en établissement de santé

La coordination des actions se fait au sein d'une cellule de crise, activable après l'alerte du clinicien sans délai à l'EOH.

Les précautions complémentaires de type AIR sans attendre la confirmation du diagnostic biologique sont à appliquer avec comme principales mesures :

Pour le patient

- chambre individuelle avec porte fermée jusqu'à 5 jours après le début de l'éruption,
- limiter les déplacements et si déplacement port d'un masque chirurgical.

Pour les professionnels

- prise en charge du patient par des professionnels immunisés (maladie, antécédent de sérologie, vaccination 2 doses)
- port de masque FFP1 avant l'entrée dans la chambre et retrait à la sortie

Pour les visiteurs

- limiter le nombre de visites
- si non immunisé port d'un masque FFP1

Suite à l'identification d'un cas de rougeole, une recherche et une prise en charge de sujets contacts est à effectuer afin de :

- les informer du contagion au sein de l'établissement mais aussi la médecine du travail, le service concerné y compris en cas de transfert, et si besoin le médecin traitant,
- vérifier le statut vaccinal et le mettre à jour si nécessaire,
- discuter au cas par cas l'administration d'immunoglobulines polyvalentes IV.

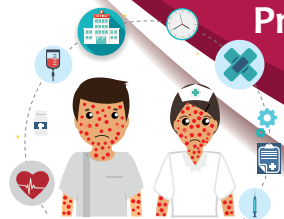
En cas d'épidémie, le tri des patients dès l'accueil des urgences en séparant les circuits est une mesure capitale afin de limiter le nombre de contacts au sein de l'établissement.

Ne pas oublier de déclarer !

A noter, enfin, que tout cas de rougeole doit faire l'objet d'une déclaration obligatoire à l'Agence Régionale de Santé et si le cas est identifié comme nosocomial un signalement externe est à réaliser par l'établissement sur la plateforme e-SIN.

ROUGEOLE

Professionnels de santé,
Protégez-vous !



La rougeole, la transmission continue en 2017

Depuis 9 ans, plus de 24 000 cas de rougeole ont été déclarés en France.

La rougeole est la plus contagieuse des maladies infectieuses.

Elle se transmet très facilement par voie aérienne à toutes les personnes non vaccinées et qui ne l'ont jamais eue (air, postillons, toux, éternuements, salive, mains). Dans le cas d'une couverture vaccinale insuffisante, des épidémies de rougeole peuvent réapparaître.

Des complications pouvant être graves

La rougeole peut être particulièrement sévère et entraîner des complications neurologiques et pulmonaires graves parfois mortelles. Dans 1 cas sur 2, chez les plus de 15 ans, elle conduit à une hospitalisation.



Faites le point
sur votre statut
vaccinal avec le
médecin du travail
ou votre médecin
traitant.

Professionnels de santé : se vacciner, c'est protéger

Il n'existe pas de traitement contre la rougeole. Vous pouvez vous protéger et protéger vos patients facilement : il suffit d'être vacciné avec deux injections de vaccin ROR, un vaccin efficace et bien toléré qui protège en plus des oreillons et de la rubéole.



Sources : info-rougeole.fr / Santé publique France

Sources

http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/measles/epidemiological_data/Pages/measles_surveillance_reports.aspx

<http://www.info-rougeole.fr/>

<http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-prevention-vaccinale/Rougeole/Points-d-actualites>

http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/calendrier_vaccinations_2017.pdf

<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255149/1/WER9217.pdf?ua=1>

<https://www.cpias-nouvelle-aquitaine.fr/>

http://cclin-sudest.chu-lyon.fr/Signalement/CAT/rougeole_v11.pdf

https://www.sciencesetavenir.fr/sante/italie-le-vaccin-contre-la-rougeole-rendu-obligatoire-a-l-ecole_113123

Figure 5 : flyer à destination des professionnels de santé portant le message de la vaccination

1^{ère} Journée nationale ISO-Raisin, 16 mai 2017

Marion Istvan¹, Martine Aupée²

¹Interne de santé publique, ²responsable du CClin Ouest

marion.istvan@chu-rennes.fr

La première journée nationale organisée par le réseau ISO-Raisin a réuni près de 200 professionnels impliqués dans la surveillance des infections du site opératoire (ISO), le 16 mai 2017 à Paris. Dans son introduction le Dr Philippe Marre, Secrétaire général de l'Académie Nationale de Chirurgie a tenu à souligner l'intérêt que les chirurgiens portent aux résultats de cette surveillance et qu'il est fondamental qu'ils se sentent directement impliqués.

Les objectifs de cette journée étaient de faire le point sur des thèmes d'actualité (le matin) mais aussi que les professionnels de terrain puissent partager leurs expériences (l'après-midi).

Résultats nationaux 2015 et européens

Dr Martine Aupée

Evolution des ISO en France de 2011 à 2015

Dans le cadre de la surveillance nationale des infections du site opératoire du réseau ISO-Raisin, les établissements volontaires surveillent chaque année au moins 50 interventions consécutives d'une même spécialité chirurgicale avec un suivi de 1 mois à 3 mois. En 2015, le nombre d'établissements participant à la surveillance est en baisse mais avec un nombre total d'interventions stable. Entre 2011 et 2015, parmi les 11 spéciali-

tés chirurgicales surveillées, les plus représentées sont : chirurgie digestive, gynéco-obstétrique et orthopédie. Durant cette période, l'évolution des taux d'incidence bruts des ISO est marquée par une augmentation significative pour la cure de hernie, l'hystérectomie par voie abdominale, la chirurgie mammaire et la chirurgie prothétique du genou (données disponibles uniquement de 2013 à 2015). Cette tendance est confirmée par des odds-ratio ajustés sur les facteurs de risque recueillis (hors facteurs de risque individuels du module optionnel). D'autre part, une décroissance statistiquement significative du taux d'incidence brut des ISO est constatée en chirurgie d'exérèse veineuse des membres inférieurs.

Modules optionnels

Depuis 2014, des modules optionnels complètent la surveillance ISO des interventions prioritaires : l'antibioprophylaxie et les facteurs de risque individuels en 2014 et la préparation cutanée de l'opéré en 2015. Les facteurs de risque individuels retrouvés significatifs sont : l'obésité (IMC > 30 kg/m²) et le diabète en chirurgie digestive, l'hypertension artérielle en chirurgie bariatrique et l'obésité en chirurgie gynécologie-obstétrique. Concernant l'antibioprophylaxie, lorsque celle-ci est recommandée, le taux d'incidence brut des ISO est significativement plus élevé lorsqu'elle n'est pas réalisée, en neurochirurgie et orthopédie. Concernant la préparation cutanée de l'opéré, la non-conformité vis-à-vis des recommandations de

la SF2H de 2013 est un facteur de risque significatif d'ISO. Une analyse concernant le choix de l'antiseptique, réalisée sur les interventions scorées NNIS-0 toutes spécialités chirurgicales confondues, met en évidence un taux d'incidence brut d'ISO plus élevé avec la chlorhexidine qu'avec les dérivés iodés. Ce résultat doit être interprété avec précaution pour des raisons méthodologiques (absence de randomisation et de groupe contrôle, effectifs réduits, posologie de chlorhexidine différente des recommandations actuelles) mais peut constituer une piste pour des travaux ultérieurs. Du fait du caractère optionnel des modules complémentaires, les résultats présentés concernent un nombre faible d'interventions et mériteraient d'être confirmés sur un volume plus important de données.

Résultats européens

A l'échelle européenne, en 2013-2014, 19 réseaux dans 16 pays (70% des données concernant la France, l'Allemagne et la Grande-Bretagne) ont permis la surveillance de 967 191 interventions dont 93 % en surveillance "patient". Les densités d'incidence d'ISO étaient en augmentation pour les cholécystectomies et en diminution pour la chirurgie de prothèse totale de genou (PTG), la césarienne, la laminectomie et la chirurgie coronaire. Ces résultats ne convergent pas avec les données françaises. La principale raison est la multiplicité des méthodes de recueil de données, de suivi et de procédures chirurgicales.

Conclusion

En conclusion, cette surveillance ISO-Raisin, en évolution constante au fil des demandes des établissements participants est rendue possible grâce à un comité de pilotage dynamique pluri-professionnel. Depuis plusieurs années, l'implication des chirurgiens dans cette surveillance est croissante et a été facilitée par des outils de communication pour la transmission des résultats mis à disposition des établissements (diaporamas, plaquettes).

Intérêts et limites du PMSI dans la surveillance des ISO

Dr Leslie Grammatico-Guillon

Intérêts

Une surveillance active par les différents réseaux contribue à la diminution du taux d'ISO ces dernières années. Cette surveillance est indispensable mais lourde, coûteuse, et ne permet pas d'estimation globale ni de suivi

à long terme. Dans ce contexte, l'utilisation des bases de données du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) comme outil de surveillance est pertinente notamment en chirurgie orthopédique [1]. Une cohorte régionale d'arthroplasties de hanche et de genou a permis de valider un algorithme de détection des ISO performant (valeur prédictive positive : 87 %, valeur prédictive négative : 98 %, sensibilité : 97 %) [2]. Grâce à cet algorithme, il est possible d'étudier des tendances d'évolution des ISO mais aussi d'identifier des facteurs de risque d'ISO. De ce fait, le taux d'incidence brut des ISO est en augmentation en chirurgie de prothèse de 2008 à 2012 [3]. Les facteurs de risque significatifs d'ISO sont l'hémi-prothèse en comparaison avec la prothèse totale de hanche (PTH), l'âge (supérieur à 65 ans), l'IMC (supérieur à 40 kg/m²) et la malnutrition [4]. Ces résultats montrent l'intérêt d'étudier séparément les hémi-prothèses et les PTH et d'utiliser un score de comorbidités pour ajustement dans les modèles multivariés.

Limites

Malgré la performance du PMSI, il existe des limites à son utilisation comme un outil de surveillance. Premièrement, cette base médico-administrative est strictement hospitalière. De ce fait, elle ne contient pas d'informations concernant le suivi en ambulatoire. Il faut alors coupler les données avec celles du Système National d'Information Inter-Régimes de l'Assurance Maladie (SNIIRAM). Deuxièmement, le codage des séjours dans cette base est réalisé dans un objectif de valorisation financière. Par conséquent, certains déterminants de santé ne sont pas collectés (critères sociodémographiques, tabac...). De plus, la qualité de la base de données est directement dépendante de la qualité du codage. Troisièmement, le PMSI ne comporte pas de données permettant le calcul du score NNIS. Les taux d'incidence bruts d'ISO peuvent être ajustés sur des critères concernant le patient (âge, sexe, comorbidités) mais pas sur des critères concernant l'intervention.

Conclusion

En conclusion, les réseaux de surveillance des ISO sont indispensables mais le recueil de données peut être facilité par une automatisation : requête dans le PMSI avec un algorithme validé et approprié en couplant avec d'autres bases de données telles que le SNIIRAM et les données des laboratoires d'analyse biologique afin d'augmenter la performance de la détection.

Chirurgie ambulatoire et ISO

Pr Didier Lepelletier

Une augmentation croissante de la chirurgie ambulatoire

La chirurgie ambulatoire est en augmentation croissante ces dernières années et concerne aujourd'hui 4 opérations sur 10. En effet, elle présente de nombreux avantages. Du point de vue institutionnel, elle permet une optimisation de l'organisation, un désengorgement des établissements de santé et une diminution des coûts pour l'assurance maladie. Du point de vue du patient, le premier avantage est la satisfaction de rentrer au domicile. Cependant, plusieurs arguments mènent à penser que le risque d'ISO est diminué en ambulatoire. D'une part, la durée de séjour courte diminue la probabilité d'exposition à une ISO. D'autre part, les interventions réalisées en ambulatoire utilisent des techniques chirurgicales mini-invasives.

Pour autant, cette hypothèse reste à démontrer.

Estimation des taux d'ISO en chirurgie ambulatoire

Premièrement, l'estimation de la prévalence ou du taux d'incidence d'ISO en ambulatoire toutes chirurgies confondues est variable selon les études en global mais aussi par spécialité chirurgicale. Dans la surveillance ISO-Raisin des interventions prioritaires de 2010, le taux d'incidence brut global d'ISO en chirurgie ambulatoire est estimé à 0,2 % (19 ISO parmi 8859 interventions) tandis qu'un travail en cours au CHU de Dijon, mené par le Dr Serge Aho, fait état d'une prévalence globale à 1,35 %. Dans une méta-analyse de 2005 [5] comparant des taux d'incidence bruts d'ISO entre la chirurgie ambulatoire et la chirurgie conventionnelle, aucune différence significative n'est démontrée concernant l'arthroscopie du genou (respectivement 0,09 % versus 0,11 %), la cure de hernie inguinale (0,65 % versus 0,78 %) et la chirurgie de varices (0,38 % versus 0,64 %).

Deuxièmement, les caractéristiques du patient et de l'intervention diffèrent fortement entre chirurgie ambulatoire et conventionnelle. Les patients indiqués pour une chirurgie ambulatoire sont plus jeunes et présentent un meilleur état de santé pré-opératoire (score ASA). L'intervention, quant à elle, est de durée courte et de procédure standardisée avec des abords chirurgicaux moins invasifs (mini-incision, coelioscopie). Ces différences mettent en exergue la difficulté quant à l'utilisation du score NNIS en ambulatoire comme facteur de risque d'ISO. En effet, sur 1095 patients opérés (cure de hernie inguinale ou chirurgie des varices des membres inférieurs), aucun facteur de risque connu tel que l'âge, le

score ASA, la durée de l'intervention ou la classe d'Alte-meier n'est significatif [6].

Conclusion

En conclusion, le taux d'incidence brut d'ISO est relativement faible en chirurgie ambulatoire comparé à la chirurgie conventionnelle. Cependant, ce taux est variable dans les différentes études, selon le type de spécialité chirurgicale et selon le type d'intervention. De plus, les facteurs de risque connus en chirurgie conventionnelle n'ont pas été identifiés en chirurgie ambulatoire. Un travail d'analyse sur la base nationale de surveillance ISO-Raisin (par la définition d'un module spécifique ambulatoire) permettrait de préciser le taux d'incidence et les facteurs de risque d'ISO en ambulatoire afin d'établir une prévention spécifique adaptée.

Comportement au bloc opératoire

Dr Gabriel Birgand

Quelle est la part de l'environnement dans le risque infectieux au bloc opératoire ?

Le nombre de particules dans l'air au bloc opératoire augmente avec les mouvements. Cependant, peu d'études font le lien entre le compte particulaire et la contamination bactérienne dans l'air ou entre la contamination bactérienne de l'air et la contamination bactérienne de la plaie chirurgicale. Dans le cadre de l'étude ARIBO, des comptages particuliers, des aéro-biocollections et des prélèvements de plaie ont été réalisés dans 10 centres pour deux spécialités chirurgicales : orthopédie (PTG et PTH) et chirurgie cardiaque (sternotomie médiane). Dans cette étude, observationnelle multicentrique, il existe une corrélation significative entre le nombre de particules et le nombre de bactéries dans l'air mais non significative entre la contamination bactérienne de l'air et la contamination de la plaie chirurgicale [7].

Quels sont les liens entre les comportements au bloc opératoire et la survenue d'ISO ?

La tenue du personnel (tunique, coiffe, surchaussures, masque chirurgical) fait partie de la discipline au bloc opératoire. Cependant, une enquête de l'Arclin Pays de la Loire 2013-2015 sur 17 établissements, a démontré une non-conformité fréquente de la tenue au bloc opératoire (26 % pour le port de bijoux et 25 % pour le port de coiffe). De plus, il existait une corrélation positive entre la conformité de l'habillement et le nombre d'entrées et sorties du bloc opératoire, mettant en exergue un problème général de discipline [8].

Deux types de comportements à risque infectieux au bloc opératoire peuvent être distingués. Premièrement, les comportements physiques per-opératoires (nombre de personnes, nombre d'ouvertures de portes, mouvements) peuvent avoir pour conséquence une contamination particulière mais aussi biologique de l'air. Dans l'étude ARIBO, l'impact de l'ouverture des portes sur la contamination de l'air en chirurgie propre a aussi été étudié. Les ouvertures de portes ont été mesurées par video-tracking et capteurs et la contamination de l'air par comptage particulaire et microbiologique. Une hétérogénéité du nombre d'ouvertures de porte a été constatée entre les différentes spécialités, à l'intérieur de chaque spécialité mais aussi entre les différentes équipes. Le comptage de particules dans l'air a été significativement corrélé à l'ouverture de porte.

Deuxièmement, les comportements intangibles per-opératoires (niveau sonore, interruptions, communication) peuvent interférer avec la performance technique et avec la procédure d'asepsie. Le niveau sonore et la communication sans lien avec le patient ont été démontrés comme associés positivement à la survenue d'ISO. Cependant, à ce jour, les études sur le sujet sont peu nombreuses et comportent des biais méthodologiques.

En conclusion, il est important d'approfondir le potentiel impact des comportements au bloc opératoire sur le risque infectieux. En effet, il existe des possibilités d'amélioration importantes par l'instauration d'une culture au bloc opératoire, l'organisation, les technologies, la communication et les techniques de changement de comportement.

Comment les différents acteurs concernés s'impliquent-ils dans la surveillance des ISO ?

Groupe pour la Prévention des Infections en Cancérologie (GPIC), Dr Brigitte Téqui, Dr Pierre Berger

Dans l'objectif de prendre en compte des facteurs de risque spécifiques à la chirurgie mammaire carcinologique, le questionnaire GPIC SURVISO a été élaboré en 2008. Il permet de compléter le recueil de données de la surveillance des interventions prioritaires du réseau ISO- Raisin par des variables spécifiques à la prise en charge carcinologique du sein (antécédents, acte chirurgical et gestes post-opératoires). Une première enquête a montré un taux d'incidence brut global d'ISO à 4,5 % [3,6-5,6] mais avec une grande variabilité dans les diffé-

rents Centres de lutte contre le cancer (CLCC). En analyse multivariée, les facteurs de risque significatifs étaient la ponction de lymphocèle en post-opératoire et la reprise chirurgicale. Suite à ces résultats, la ponction de lymphocèle post-opératoire a été sécurisée et une antibio-prophylaxie mise en place pour les reprises chirurgicales dans les 30 jours.

En 2011, une nouvelle enquête a montré une chute du taux d'incidence brut d'ISO de 4,10 % [3,20-5,15] à 2,86 % [2,27-3,55]. Lors de l'analyse multivariée, la ponction de lymphocèle post-opératoire était toujours un facteur de risque significatif de survenue d'ISO mais plus la reprise chirurgicale.

Pour résumer, le protocole national de surveillance ISO- Raisin est un outil nécessaire à la surveillance des ISO en chirurgie du sein. L'étude de variables additionnelles spécifiques de la chirurgie mammaire carcinologique a permis d'identifier des facteurs de risque spécifiques afin de mettre en place des mesures de prévention.

Formation des internes et stimulation

Dr Sandra Malavaud

Les Diplômes d'Etudes Spécialisées (DES) de chirurgie et de radiologie interventionnelle au CHU de Toulouse ont intégré au cursus une formation sous forme de simulation concernant les règles d'asepsie au bloc opératoire. Cette formation est dispensée en novembre, deux semaines après la prise de fonction des nouveaux internes de chirurgie ou en fin de cursus pour les internes de radiologie interventionnelle. Elle est réalisée par binôme sur deux blocs de simulation. Le contenu de cette formation concerne l'habillage, la désinfection des mains, les règles d'entrée en salle opératoire, la check-list, le badigeon, la mise en place des champs opératoires et de la gaine d'échographie. Sur les 44 internes ayant répondu au questionnaire d'évaluation (sur 50 formés), 90 % ont déclaré que cette formation leur ferait changer leur pratique (notamment sur la mise en place des champs opératoires, la vérification du plafond soufflant et l'intérêt de la check-list).

Enquête de la Société française d'anesthésie et réanimation (SFAR) : implication des anesthésistes et des IADE

Dr Roland Amathieu

A ce jour, l'implication de l'équipe d'anesthésie concernant les ISO n'a jamais été évaluée. De ce fait, une enquête a été réalisée par la SFAR pour étudier l'implication et les rôles du personnel d'anesthésie dans la prévention, le diagnostic et le traitement des ISO. Un questionnaire en ligne a été adressé par mail à environ 9000 professionnels de l'anesthésie. Sur les 892 réponses (résultats préliminaires à deux semaines de l'envoi du questionnaire), 67 % des personnels dépistent les facteurs de risque d'ISO en préopératoire mais seulement 20 % mènent une action en regard. La nuisance sonore au bloc opératoire est un facteur de risque d'ISO reconnu dans la littérature scientifique mais peu connu des professionnels de l'anesthésie. En résumé, ces résultats préliminaires montrent une implication moyenne du personnel d'anesthésie dans la prévention des ISO.

Mobilisation des chirurgiens et des IBODE : Utilisation des données de surveillance dans un établissement sanitaire

Surveillance à 1 an de la chirurgie prothétique à la clinique d'Eprenay

Dr Bernard Llagonne

En chirurgie orthopédique, une surveillance prolongée à 1 an des patients opérés pour une prothèse de genou ou de hanche a été organisée à la Clinique d'Eprenay. Pour tous les patients opérés d'une prothèse, la fiche de surveillance ISO-Raisin est remplie par l'IBODE au bloc opératoire. Puis, cette fiche est transmise à l'Equipe Opérationnelle d'Hygiène (EOH) et un listing mensuel est édité pour reconvocation des patients à 1 an et 1 mois par la secrétaire du chirurgien. En 2015, sur les 157 patients opérés, 62 (40 %) sont venus spontanément en consultation à 1 an et 1 mois. Les patients non vus en consultation ont été reconvoqués à 3 mois ou contactés par téléphone en l'absence de réponse. Cette méthode de suivi a permis la surveillance à 1 an de 156 patients (99,4 %).

Surveillance semi-automatisée en chirurgie digestive à la clinique de Paris

Dr Patrice Baillet

Dans l'objectif d'améliorer l'exhaustivité des données de suivi à 30 jours après chirurgie digestive, un recueil semi-automatisé a été mis en place à la clinique de Paris. Chaque semaine, une sélection des patients à 30 jours d'un acte chirurgical est réalisée par un membre du groupe de coordination ISO à partir de la base de données PMSI-MCO. Les données sont extraites sous forme d'un fichier Excel dans lequel des variables additionnelles sont ajoutées : suivi à 30 jours, présence ou non d'une ISO, date de naissance, numéro de téléphone. Ce fichier, incrémenté chaque semaine, est envoyé à chaque opérateur. Les principales limites rencontrées sont une surcharge des consultations ou une absence de consultation systématique à 30 jours par certains opérateurs.

Surveillance à 1 mois en chirurgie gynécologie-obstétrique au CHU de Toulouse

Valérie Noël

Une cohorte de suivi à 1 mois des patientes opérées en gynécologie-obstétrique a été mise en place au CHU de Toulouse. A chaque fin de mois, un praticien hospitalier de l'EOH envoie par mail au chirurgien la liste de toutes les patientes opérées. Les informations concernant l'intervention (type de chirurgie, présence d'une ISO, caractérisation de l'ISO...) sont renseignées par le chirurgien. Dans le cas d'une ISO, le praticien de l'EOH vérifie sur le logiciel d'examens de laboratoire la présence d'un prélèvement bactériologique ainsi que son résultat. Ensuite, les données sont envoyées au Cclin par l'outil de la surveillance ISO-Raisin WEBISO. Au final, un rapport de surveillance est adressé par mail au chirurgien sénior, au cadre du bloc opératoire, au président du CLIN et au chirurgien responsable du bloc opératoire.

Conclusion

Cette première journée nationale a été l'occasion de nombreux échanges entre professionnels participants à la surveillance ISO-Raisin. Elle a également permis aux chirurgiens présents de souligner leur implication sur le terrain et de montrer que d'autres professionnels comme les anesthésistes, les IADE et les IBODE ont également un rôle à jouer. Il faut souhaiter qu'elle puisse déboucher sur de nombreux projets de collaboration avec ces professionnels motivés et les sociétés savantes qu'ils représentent.

Références

- 1 Goto M, Ohl ME, Schweizer ML, *et al.* Accuracy of administrative code data for the surveillance of healthcare-associated infections: a systematic review and meta-analysis. *Clinical infectious diseases* 2014; 58(5): 688-696.
- 2 Grammatico-Guillon L, Baron S, Gaborit C, *et al.* Quality assessment of hospital discharge database for routine surveillance of hip and knee arthroplasty-related infections. *Infection control and hospital epidemiology* 2014; 35(6): 646-651.
- 3 Grammatico-Guillon L, Baron S, Rosset P, *et al.* Surgical site infection after primary hip and knee arthroplasty: a cohort study using a hospital database. *Infection control and hospital epidemiology* 2015; 36(10): 1198-1207.
- 4 Grammatico-Guillon L, Perreau C, Miliani K, *et al.* Association of partial hip replacement with higher risk of infection and mortality in France. *Infection control and hospital epidemiology* 2017; 38(1): 123-125.
- 5 Mlangeni D, Babikir R, Dettenkofer M, *et al.* AM-BU-KISS: Quality control in ambulatory surgery. *American journal of infection control* 2005; 33(1): 11-14.
- 6 Hirsemann S, Sohr D, Gastmeier K, *et al.* Risk factors for surgical site infections in a free-standing outpatient setting. *American journal of infection control* 2005; 33(1): 6-10.
- 7 Birgand G, Toupet G, Rukly S, *et al.* Air contamination for predicting wound contamination in clean surgery: a large multicenter study. *American journal of infection control* 2015; 43(5): 516-521.
- 8 Loison G, Troughton R, Raymond F, *et al.* Compliance with clothing regulations and traffic flow in the operating room: a multi-centre study of staff discipline during surgical procedures. *Journal of hospital infection* 2017; In press.

