



# Précautions complémentaires contact : pour quels porteurs de bactérie multirésistante ?

Jean-Christophe Lucet<sup>1,2</sup>, Solen Kerneis<sup>2,3</sup>, Jean-Ralph Zahar<sup>2,4</sup>

1- Unité d'hygiène et de lutte contre l'infection nosocomiale (Uhlen) – Hôpital Bichat - Claude-Bernard |  
Assistance publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP) – Paris – France

2- Université Paris 13 – Infection, antimicrobiens, modélisation, évolution (Iame) | Institut national de la santé  
et de la recherche médicale (Inserm) – Paris – France

3- Unité d'infectiologie itinérante – Hôpitaux universitaires Paris Centre-Site Cochin – AP-HP | Pharmaco-épidémiologie  
et maladies infectieuses – Institut Pasteur | Faculté de médecine – Université de Paris – Communauté d'universités et établissements –  
Sorbonne Paris Cité – Paris – France

4- *Infection control unit* – Hôpital Avicenne – AP-HP – Bobigny – France

✉ **Pr Jean-Christophe Lucet** – Uhlin – Hôpital Bichat - Claude-Bernard – 46, rue Henri Huchard – 75877 Paris Cedex 18 – France  
E-mail : jean-christophe.lucet@aphp.fr

On définit habituellement la multirésistance bactérienne comme une résistance à la majorité des antibiotiques d'utilisation courante en raison de résistances acquises à la majorité de ceux disponibles [1]. Depuis la découverte de la pénicilline il y a 80 ans, chaque mise à disposition d'un nouvel antibiotique a systématiquement été suivie de l'apparition de résistances. Jusqu'à présent, le concept de multirésistance était dynamique puisque les résistances nouvellement acquises étant compensées par le développement de nouveaux antibiotiques. Avec la diminution du nombre de nouvelles

molécules disponibles, cet équilibre est rompu et l'émergence de bactéries pan- ou toto-résistantes est devenue une réalité, nécessitant le recours à des traitements antibiotiques de moindre efficacité, plus toxiques, voire menant à des impasses thérapeutiques avec un retour à « l'ère pré antibiotique » [2]. La maîtrise de la diffusion des bactéries multirésistantes (BMR) s'appuie classiquement sur les précautions complémentaires contact (PCC), en plus des précautions standard (PS). De nombreux travaux ces cinq dernières années ont remis en question l'utilité de cette politique. Cet article a pour objet

## RÉSUMÉ

La maîtrise de la diffusion des bactéries multirésistantes (BMR) s'appuie classiquement sur les précautions complémentaires contact (PCC), en plus des précautions standard (PS). De nombreux travaux ces dernières années remettent en question cette politique, en particulier pour les *Escherichia coli* productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE), et peut-être le *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM), où les PS sont suffisantes, sous réserve d'une bonne observance d'hygiène des mains avec les solutions hydroalcooliques. En revanche, une situation épidémique pour les *Klebsiella pneumoniae* et *Enterobacter* justifie une politique stricte de PCC avec chambre individuelle. La situation épidémiologique des bactéries hautement résistantes émergentes, entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC) et entérocoques résistant à la vancomycine (ERV), justifie, elle aussi, la poursuite d'une politique stricte de dépistage et de PCC pour ces patients.

## MOTS-CLÉS

Transmission croisée – Isolation du patient – Entérobactéries productrices de bêtalactamases à spectre étendu – *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline – Entérobactéries productrices de carbapénémases – Micro-organisme multirésistant.

## ABSTRACT

### **Complementary contact precautions: for which carriers of multidrug-resistant bacteria?**

Control of the spread of multiresistant bacteria (BMR) is conventionally based on complementary contact precautions (PCC), in addition to standard precautions (PS). Numerous studies in recent years have called this policy into question, in particular for ESBL *Escherichia coli*, and perhaps MRSA, where the PS are sufficient, subject to good hand hygiene compliance with hydroalcoholic handrub. On the other hand, an epidemic situation for *Klebsiella pneumoniae* and *Enterobacter* justifies a strict policy of PCC with single room. The epidemiological situation of emerging BHR, EPC and VRE, also justifies the pursuit of a strict policy of screening and PCC for these patients.

## KEYWORDS

Cross-transmission – Patient isolation – Extended-spectrum beta-lactamase enterobacteriaceae – Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* – Carbapenemase-producing enterobacteriaceae – Multidrug-resistant microorganism.

de faire le point sur les stratégies de maîtrise des BMR. Il n'abordera pas les stratégies de maîtrise des bactéries hautement résistantes émergentes (BHRe) : entérobactéries productrices de carbapénèmes (EPC), entérocoques résistant aux glycopeptides ou à la vancomycine (ERG ou ERV), ni la gestion des bacilles Gram négatif (BGN) saprophytes, multi- ou toto-résistants comme les *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème (Abri) ou les *Pseudomonas aeruginosa* producteurs de carbapénèmes.

## Situation épidémiologique en 2020

Les principales BMR responsables d'infections associées aux soins (IAS) en 2020 sont les *Staphylococcus aureus* résistants à la méticilline (SARM) et les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (EBLSE). Ces deux bactéries sont commensales du tube digestif (EBLSE) ou du nez et de la peau (SARM), expliquant une durée de portage prolongé qui accroît le risque de transmission croisée entre patients, à la différence des BGN saprophytes. Ces deux BMR ont émergé au début des années 1970 (SARM) et 1990 (EBLSE). Elles sont devenues largement épidémiques dans les hôpitaux français mais avec une évolution secondairement divergente : réduction du SARM depuis le début des années 2000, parallèlement à une augmentation rapide des EBLSE.

Au début des années 1990, la France avait des taux de SARM parmi les plus élevés en Europe [3]. L'application pendant une décennie d'une politique de dépistage et de PCC s'est accompagnée d'une réduction relative, mais c'est la généralisation des solutions hydroalcooliques au début des années 2000 qui semble avoir été l'élément déterminant de leur maîtrise [4]. Ainsi, la part des infections à SARM parmi les infections à *S. aureus* est passée de 64% en 2001 à 28% en 2017 dans les enquêtes nationales de prévalence. Une réduction du même ordre de grandeur a été observée dans les pays ayant mis en place une politique volontariste de promotion de l'hygiène des mains avec l'utilisation des solutions hydroalcooliques (SHA). L'autre élément important de l'épidémiologie du SARM est qu'il s'agit d'une bactérie quasiment exclusivement hospitalière en France, alors que d'autres pays, par exemple les États-Unis, sont concernés par des souches de SARM communautaires. Ainsi, une politique hospitalière de maîtrise des SARM peut permettre leur contrôle, qui sera plus difficile dans les situations où il existe une circulation de souches communautaires (notion de pression de colonisation).

Au début des années 1990, la situation des EBLSE était univoque. Il s'agissait essentiellement de souches de *Klebsiella pneumoniae*, porteuses de gènes plasmidiques codant principalement pour deux familles d'enzymes, SHV et TEM. Ces souches circulaient principalement dans les services de réanimation où quelques clones diffusaient de façon épidémique. La mise en place de mesures d'hygiène ciblées en réanimation, basées sur un dépistage des porteurs et des PCC, a permis de contrôler cette épidémie [5].

À cette épidémiologie purement hospitalière des EBLSE est venue se superposer au début des années 2000 une épidémiologie communautaire. À l'heure actuelle, les EBLSE sont trouvées chez toutes les espèces d'entérobactéries, principalement chez *Escherichia coli*, avec une résistance médiée par des enzymes de type CTX-M. La prévalence des *E. coli* BLSE dans la population générale est de l'ordre de 5 à 10% dans les pays d'Europe de l'Ouest [6,7] et beaucoup plus élevée dans les pays du Sud [8]. Ces souches communautaires de *E. coli* CTX-M participent à l'épidémie hospitalière, à laquelle s'ajoute une diffusion d'entérobactéries hospitalières comme *K. pneumoniae* et *Enterobacter spp.*

Les données de surveillance européenne montrent que la résistance aux céphalosporines de troisième génération (C3G), chez les souches d'*E. coli* responsables de bactériémies est passée en France de 2% en 2002 à environ 10% en 2016, et jusqu'à 30% chez *K. pneumoniae* [9]. Chez *K. pneumoniae*, cette prévalence élevée ne rend compte quasiment que d'infections strictement nosocomiales, à la différence d'*E. coli*, dont le dénominateur comprend aussi des souches impliquées dans des infections communautaires. Même si les taux d'*E. coli* et *K. pneumoniae* résistants aux C3G sont stabilisés depuis quelques années et même diminuent en 2017 et 2018 pour les *E. coli* BLSE [10], cette évolution rapide fait des EBLSE un des enjeux majeurs de santé publique pour les prochaines années. Elle est aussi inquiétante, parce qu'elle se produit alors que les mesures de prévention qui avaient permis de contrôler les premières épidémies de BLSE et de SARM sont toujours en place, et que la généralisation des SHA aurait dû en avoir amélioré l'efficacité.

Cette évolution divergente entre SARM et EBLSE est mal comprise mais peut éclairer la discussion sur le choix des mesures de contrôle. Les raisons de cette divergence sont multiples : *E. coli* est une bactérie commensale, présente en forte concentration dans la flore digestive du sujet sain et bien adaptée à cet écosystème, alors que le SARM est présent dans les réservoirs nasaux et cutanés, en moins grande concentration, donc avec moins d'opportunités de transmission croisée entre patients. Il est possible aussi, mais non démontré à ce jour, que la transmission des EBLSE puisse survenir à partir des excréta manipulés, selles et urines colonisées, alors que ce n'est pas le cas pour le SARM. La dissémination communautaire des EBLSE échappe aux stratégies de contrôle mises en place à l'hôpital, et la prévalence des cas importés de BLSE dans les hôpitaux européens est de l'ordre de 10% en court séjour [7], et plus élevée dans les unités à risque, soins de suite et de réadaptation (SSR) ou réanimation [11]. Les SARM, tout au moins en France, restent des bactéries principalement hospitalières. En revanche, il est maintenant démontré que la diffusion hospitalière des souches d'*E. coli* BLSE est moins fréquente que celle des autres BLSE hospitalières comme *K. pneumoniae* ou *Enterobacter spp.* sans que les raisons en soient comprises [12].

## Mesures de contrôle

Historiquement, les mesures de contrôle de la dissémination des BMR ont fait appel à une stratégie dite « verticale », c'est-à-dire reposant sur une politique de dépistage des patients porteurs, et la mise en place de PCC [13,14]. Plus récemment, un certain nombre de publications ont suggéré l'intérêt d'une approche « horizontale », c'est-à-dire le renforcement des PS, appliquées à l'ensemble des patients, qu'ils soient porteurs ou non [15]. L'arrêt des PCC au profit du respect strict des PS ne semblait pas s'accompagner d'une augmentation des taux de BMR, qu'il s'agit des SARM, des ERG ou des EBLSE [15]. La littérature récente suggère d'avoir une attitude nuancée [16-19]. Les PCC comprennent stricto sensu le port d'équipements de protection individuelle, gants et surblouse ou tablier. On y associe très généralement le placement en chambre individuelle avec toilettes dédiées, et une signalisation du statut BMR du patient dans son dossier et sur la porte de la chambre.

## Données de la littérature

Jusqu'il y a une dizaine d'années, quasiment toutes les études ayant évalué l'efficacité des PCC et des PS étaient des études avant/après, quasi expérimentales, dont on sait qu'elles étaient grevées de biais épidémiologiques : mise en œuvre d'autres mesures non prises en compte en parallèle, intervention lancée lors d'une épidémie avec le possible effet de la « régression à la moyenne », absence de mesure de l'observance des mesures recommandées [20]. Plus récemment, plusieurs études ont utilisé une méthodologie robuste (études randomisées par grappes). À noter qu'ici ne seront pas détaillés les travaux s'intéressant à la décontamination cutanée (SARM et ERV) ou nasale (SARM).

Deux études publiées simultanément en 2011 ont évalué une stratégie verticale : dépistage et mise en place de PCC pour les patients identifiés comme porteurs. L'une était une étude randomisée par grappes dans 14 services de réanimation [21], l'autre une étude quasi expérimentale dans les 150 hôpitaux des vétérans américains [22]. La première n'a montré aucun impact de la politique de dépistage et PCC, avec des taux d'importation élevés de SARM et d'ERV, et des taux d'acquisition eux aussi élevés et identiques dans les deux bras. Mais l'adhésion aux PCC, port de gants et hygiène des mains, si elle était plus élevée dans le groupe intervention, restait probablement insuffisante pour limiter la transmission [21]. La seconde étude, dans les hôpitaux de vétérans américains, a montré une diminution importante des taux d'infections à SARM, en réanimation dans un premier temps, puis dans l'ensemble des hôpitaux [22]. Les deux travaux présentaient l'un et l'autre des limites méthodologiques, mais l'intervention efficace dans les hôpitaux des vétérans a été conduite en utilisant une approche comportementale, avec la mobilisation d'un référent en charge de mettre en œuvre les mesures

dans chaque hôpital et la réalisation d'audits d'observance d'hygiène des mains avec restitution aux équipes de soin. Le contraste entre ces deux études montre le rôle du leadership et de la mobilisation des personnels soignants pour ces interventions, qui peut être aussi essentiel que les mesures techniques elles-mêmes. De façon intéressante, le même réseau d'hôpitaux des vétérans a montré que ces mesures, qui visaient initialement la maîtrise du SARM, avaient également permis la réduction des taux d'acquisition des bacilles à Gram négatif multirésistants, soulignant là aussi l'importance des stratégies comportementales pour le contrôle de la résistance bactérienne, au-delà des simples mesures techniques [23].

L'étude européenne Mosar visait à évaluer l'efficacité d'une intervention de type horizontal dans un premier temps, puis vertical dans 14 services de réanimation pour le contrôle des BMR : SARM, bacilles Gram négatif multirésistants (essentiellement des EBLSE) et ERV [11]. Après une phase d'observation sans intervention, une première stratégie était appliquée, comportant une amélioration de l'observance de l'hygiène des mains et des toilettes systématiques quotidiennes à la chlorhexidine (stratégie horizontale). Dans un second temps, les mesures universelles étaient poursuivies, auxquelles était ajouté un dépistage à l'admission puis régulier, dont les résultats étaient rendus au service de réanimation pour la mise en place des PCC (stratégie verticale). Les principaux résultats étaient une réduction des taux d'acquisition de SARM, grâce à la stratégie horizontale, sans que la stratégie verticale permette d'augmenter la réduction des acquisitions. Il n'y avait aucun effet sur les ERV, mais leur fréquence était trop faible pour montrer une différence, et aucun effet sur les EBLSE, que ce soit dans une stratégie horizontale ou verticale, alors que la transmission des EBLSE était trois fois plus élevée que celle des SARM et des ERV. L'observance de l'hygiène des mains avait augmenté jusqu'à près de 80% dans la période horizontale et s'était maintenue dans la période verticale. À partir de cette étude, une stratégie horizontale bien menée a permis de contrôler les SARM mais pas les EBLSE, tout au moins avec les taux d'observance observés (mais l'on peut craindre que ces taux élevés d'observance aient été surévalués, comme le sont toutes les données d'audit par effet Hawthorne).

Les mesures verticales (dépistage et PCC) n'apportaient pas de bénéfice au contrôle du SARM.

Une étude randomisée par grappes a été menée dans 20 services de réanimation pour tester l'efficacité du port systématique de gants et de surblouses pour réduire les acquisitions de SARM et d'ERV [24]. La réduction combinée des SARM et des ERV n'était pas significative entre le bras intervention et le bras contrôle. En revanche, la réduction isolée des acquisitions de SARM était significative. Certains critères de jugement secondaires étaient importants dans cette étude : une réduction significative

du nombre d'entrées dans les chambres des patients en PCC, mais aussi l'absence d'augmentation significative des effets indésirables dans ce bras, alors que l'hygiène des mains était améliorée dans le groupe avec port universel de gants et de surblouses.

Alors que les études américaines se sont essentiellement intéressées au SARM et aux ERV, plusieurs études récentes européennes ont évalué l'efficacité des mesures vis-à-vis des EBLSE, peut-être parce que les taux de SARM sont en diminution dans de nombreux pays européens, alors que les EBLSE sont ressentis comme un enjeu de santé publique.

Une première étude [25] a été menée dans quatre unités d'hématologie ou de cancérologie où le taux d'acquisition des entérobactéries résistances aux fluoroquinolones aux C3G a été évalué : deux unités plaçaient les patients porteurs en précautions contact et chambre seule, pas les deux autres et, malheureusement sans randomisation entre les sites, ni période d'observation préliminaire [25]. Sur un nombre de 1 400 à 1 500 patients inclus en 12 mois, le taux d'acquisition n'était pas différent entre les deux groupes.

Récemment, une étude randomisée par grappes dans 16 hôpitaux néerlandais a évalué l'impact de placer les patients porteurs d'EBLSE avec PCC soit en chambre individuelle, soit en chambre double [26]. Elle montrait que le placement en chambre multiple n'était pas moins efficace par rapport aux PCC mises en place en chambre seule. Une étude dans quatre pays européens a randomisé par grappes 20 unités de soins de médecine ou de chirurgie entre une période de 12 mois avec PS et de 12 mois avec PCC [7]. Les patients étaient dépistés à l'admission, puis une fois par semaine et à la sortie. Sur plus de 15 000 patients hospitalisés plus de 7 jours, la prévalence de EBLSE à l'admission était de l'ordre de 10% dans chaque groupe, l'incidence d'acquisition de BLSE de 4,6/1 000 jours d'exposition dans chaque groupe, avec une observance d'hygiène des mains de 61% et 62%. Il n'y avait donc pas de différence en faveur des PCC dans cette étude, mais si le taux d'acquisition de *E. coli* BLSE était identique dans les deux groupes, celui des *K. pneumoniae* BLSE était plus élevé, bien que non significativement, dans le groupe des patients placés en PS. La même observation avait été faite dans l'étude précédente avec un risque d'acquisition de *K. pneumoniae* BLSE trois fois plus élevé pour les patients placés en chambre multiple.

Les deux études récentes suggèrent que la chambre individuelle et les PCC sont utiles pour maîtriser la diffusion des EBLSE autres qu'*E. coli*. Une modélisation à partir des données de l'étude Mosar montrait d'ailleurs aussi que le risque de transmission des entérobactéries BLSE autre qu'*E. coli* était 3,7 fois plus élevé que celui des *E. coli* BLSE en réanimation [12]. Enfin, le risque d'infection à *K. pneumoniae* BLSE chez un porteur était statistiquement plus élevé (13,8%) que celui d'*E. coli* BLSE chez

un porteur de cette BMR (7,8%), dans un grand hôpital universitaire en deux ans (Denkel MA et al. *Clin Microb Infect* 2020, *in press*).

Un élément important de la stratégie de maîtrise des EBLSE est donc la différence de transmissibilité entre *E. coli* BLSE et les autres entérobactéries BLSE, démontrée dans maintenant trois études contrôlées de haut niveau méthodologique, ainsi qu'un surrisque d'infection à EBLSE chez un porteur *K. pneumoniae* BLSE, là aussi avec une méthodologie optimale.

## Écueils et obstacles à la mise en œuvre des précautions complémentaires contact

### Port des gants

Le port de gants dans le cadre des PCC a fait l'objet de débats : il n'est plus recommandé en France depuis 2009 et quelques autres pays l'ont aussi supprimé [13]. En effet, le port de gants se substitue parfois à l'hygiène des mains, notamment en entrant dans la chambre. Les gants sont souvent utilisés en excès, au-delà du risque d'exposition aux liquides biologiques. D'autres travaux montrent qu'ils sont également mal utilisés, notamment dans les enchaînements de soins où la même paire est souvent utilisée pour plusieurs gestes de soins successifs à risque infectieux différent.

### Hygiène des mains

La plupart des études montrent que l'observance de l'hygiène des mains augmente quand le patient est placé en PCC [24]. Cependant, avec l'introduction des SHA depuis le début des années 2000, l'observance de l'hygiène des mains a été nettement améliorée, qui rapproche l'efficacité des PS de celle des PCC. On peut donc concevoir qu'une très bonne observance de l'hygiène des mains soit suffisante pour maîtriser la circulation des BMR.

### Identification des réservoirs porteurs

En l'absence de politique de dépistage à l'admission, s'appuyer sur les seuls prélèvements cliniques ne permet de connaître qu'une faible proportion des porteurs. Par exemple pour les EBLSE, seuls 16% des porteurs en réanimation développaient au moins une infection au cours de leur séjour [27]. Cette proportion est de 7,8% et 13,8% selon la BLSE dans l'étude citée plus haut. Dans une enquête de prévalence dans deux hôpitaux de court séjour et SSR, la prévalence du portage d'EBLSE était de 17%, similaire quelle que soit la spécialité ; seulement 34% des patients étaient connus porteurs de BLSE, dont 20% à partir d'un prélèvement clinique et 14% par un dépistage ciblé dans les services à haut risque [28]. On peut donc s'interroger sur l'utilité de placer en PCC une faible proportion des patients porteurs infectés, négligeant la majorité des patients porteurs non infectés, sauf à avoir une politique de dépistage extensive à l'admission hospitalière.

### Chambre individuelle

Dans une étude quasi expérimentale suisse, le taux de transmission à partir de patients porteurs d'EBLSE vers les patients de la même chambre était faible à 1,5% [29] ; le taux d'acquisition d'*E. coli* BLSE est resté faible dans les 18 mois qui ont suivi l'arrêt des PCC pour les porteurs d'*E. coli* BLSE, ceci dans un hôpital avec une observance élevée des PS et de l'hygiène des mains [30]. L'étude néerlandaise citée plus haut montrait que les PCC appliquées en chambre double ne s'accompagnaient pas d'un taux d'acquisition de BLSE plus élevé que PCC en chambre individuelle, sauf une tendance pour *K. pneumoniae* au bénéfice de la chambre individuelle [26]. Même si la France est un des pays d'Europe qui dispose de la plus grande proportion de chambres individuelles, le placement en chambre individuelle pose des problèmes organisationnels dans les services quand leur nombre est insuffisant.

### Recommandations en cours

Les recommandations françaises et américaines de contrôle des BMR préconisent un dépistage ciblé dans les services à risque et la mise en place des PCC [13,31,32]. La *european society of clinical microbiology and infectious diseases* (Escmid) a publié en 2013 des recommandations plus nuancées : en situation épidémique, il est fortement recommandé, sur la base d'une évidence scientifique modérée, de placer les patients en chambre seule, PCC avec un contrôle de l'environnement ; en revanche, en situation endémique, la recommandation de placer les porteurs d'*E. coli* BLSE en PCC et chambre seule n'est plus que conditionnelle [16].

### Critères de choix

Aux termes de cette analyse, plusieurs points d'ordre épidémiologique ressortent :

- le contrôle des SARM est plus facile que celui des EBLSE, tout au moins nécessite une observance d'hygiène des mains moins élevée que pour les EBLSE ;
- l'arrêt des PCC ne semble pas s'accompagner d'une augmentation des taux de BMR, qu'il s'agisse des SARM, des ERG ou des EBLSE, sous réserve d'un respect strict des PS [15], mais toutes ces études sont de type quasi expérimentales ;
- la part importée des *E. coli* BLSE de la communauté participe à la pression de colonisation dans les hôpitaux, et ne peut pas être contrôlée par les mesures hospitalières ;
- il existe maintenant des arguments solides et dans des populations de patients et des pays différents en faveur d'une politique différenciée entre *E. coli* BLSE et les autres entérobactéries BLSE [19] ;
- le contrôle des BMR doit s'intégrer dans une politique plus large de contrôle de la transmission des agents infectieux, comprenant le contrôle des BHRé, celui des BGN saprophytes résistants dans les services à risque, et une amélioration de l'observance de l'hygiène des mains dans l'ensemble des situations de soin.

Ces éléments et d'autres ci-dessous et listés dans le tableau doivent donc être pris en compte pour définir une politique de maîtrise de la multirésistance.

Il est important de prendre en compte les BMR ou BHRé et leurs épidémies locales, régionales et nationales. Ainsi, la politique nationale de maîtrise de la dissémination des BHRé (EPC et ERV) doit être privilégiée [33]. Pour ces deux BHRé, la situation reste encore émergente en France, et des mesures de contrôle strictes, associant PCC, dépistage extensif des patients à risque et des contacts des porteurs sont efficaces pour empêcher leur dissémination. Plusieurs pays ont montré l'efficacité d'une politique stricte de contrôle, qu'il s'agisse des EPC en Israël [34], des EPC et des ERV en France [35] et des SARM dans les pays d'Europe du Nord [36]. De plus, les modélisations mathématiques montrent que le bénéfice obtenu par l'adhésion de la majorité des établissements de santé à une politique stricte peut être perdu à cause d'un petit nombre d'établissements n'appliquant pas les recommandations [37]. Un deuxième élément est que l'observance de l'hygiène des mains dans le cadre des PS ou des PCC est en réalité plus faible que les taux rapportés par des audits, dont on sait qu'ils augmentent notablement les taux d'observance par effet Hawthorne [38]. Il est donc nécessaire de s'appuyer sur la consommation des SHA en plus des audits de pratiques. Dans les unités de soin ou les hôpitaux où l'observance et la consommation de SHA sont très faibles, par exemple inférieures à 30% ou 40%, le premier objectif est de l'améliorer avant d'envisager de mettre en place des PCC [39]. En revanche, dans les unités où l'observance de l'hygiène des mains est élevée, l'impact des PCC sera plus faible.

La mise en place des PCC doit être idéalement associée au placement en chambre individuelle. Cependant, quand leur nombre est insuffisant, il est nécessaire de sélectionner les patients ou les BMR qui peuvent en bénéficier.

Il est aussi montré que plus le nombre de patients à placer en PCC est élevé, moins bonne est l'observance pour chacun des patients en PCC [40]. Il y a donc un équilibre à trouver entre les patients placés en PS bien respectées et les patients placés en PCC.

Ainsi, une analyse de risque doit être menée par les équipes opérationnelles d'hygiène (EOH) dans chaque hôpital, en fonction de leurs épidémiologies locales et régionales, tout en restant dans le cadre des recommandations nationales, notamment celles pour les BHRé. La Société française d'hygiène hospitalière (SF2H) avait proposé des éléments pour aider à cette analyse de risque [41]. Le **tableau I** ci-dessous en propose une analyse proche.

Au-delà des mesures techniques, plusieurs travaux ont bien montré que la façon de mettre les mesures de précaution en place, le leadership, le management, étaient déterminants pour l'adhésion des équipes de soin à l'une ou l'autre des stratégies [42]. Vu d'une EOH, il est aisé de déterminer les équipes de soin (et leur encadrement médical et paramédical) mobilisées pour la prévention des

**Tableau I – Critères de choix entre précautions standard et précautions complémentaires contact.**

	En faveur des précautions standard (PS)	En faveur des précautions complémentaires contact (PCC)	Rationnel
<b>Patient</b>			
Charge bactérienne chez le porteur	Faible	Élevée : diarrhée, plaie, colonisation urinaire Traitement antibiotique amplifiant le portage	Le risque de transmission croisée et de contamination de l'environnement augmente avec la charge bactérienne, avec un bénéfice attendu des PCC et d'une chambre individuelle.
Dépendance en soins, charge en soins	Faible	Élevée	Une charge en soins et une dépendance élevée augmentent le nombre de contacts et le risque de transmission croisée.
Risque d'infection chez le porteur	En bonne santé	Fragile	Chez un patient à haut risque d'infection, par exemple immunodéprimé ou avec des dispositifs invasifs, les PCC peuvent réduire le risque d'infection.
<b>Bactérie résistante</b>			
Épidémiologie locale	Endémique	Sporadique ou épidémique	Plus le nombre de patients à placer en PCC est élevé, moins bonne est son observance.
Type de résistance	BMR	BHRe	Quand un choix est à faire, les PCC seront réservées aux BHRe dont les conséquences d'une infection sont plus importantes que les infections à BMR et dont le risque de dissémination prime. L'adhésion à une politique nationale de contrôle, qui cible les bactéries les plus résistantes est centrale pour leur contrôle au niveau national.
Capacité de dissémination	Plus faible (exemple <i>E. coli</i> BLSE)	Plus élevée (exemple, EBLSE non <i>E. coli</i> , Abri)	La fréquence de transmission dépend de la BMR ou de la BHRe.
Part de la pression de sélection pour l'émergence de la résistance	Élevée (ex. <i>P. aeruginosa</i> résistant aux carbapénèmes, Entérobactéries productrices de céphalosporinase déréprimée)	Faible (ex. BLSE, Sarm)	Pour certaines bactéries (Sarm, EBLSE), la dissémination de la résistance est principalement due à la transmission croisée.
<b>Pratiques de soins</b>			
Observance de l'hygiène des mains	Élevée (> 70%) ou faible (< 40%)	Intermédiaire (40-70%)	Une observance élevée de l'hygiène des mains est la base des PS. Mais en situation où l'observance est très faible, il est nécessaire d'obtenir d'abord une amélioration de l'observance, avant de mettre en place des PCC. Le bénéfice des PCC peut être le plus élevé aux observances intermédiaires.
Consommation de SHA	Élevée pour la structure (par ex. > 150 ml/j. patient en réanimation)	Faible pour la structure de soins (<100 ml/j patient en réanimation)	La consommation de SHA est un indicateur de leur utilisation et de l'observance de l'hygiène des mains.
<b>Ressources</b>			
<b>Les ressources architecturales, humaines et financières, sont nécessaires pour la mise en œuvre des PCC</b>			
Environnement	Chambres spacieuses peu encombrées	Encombré	Il est plus facile d'observer les PS dans des conditions d'encombrement faible qui en facilitent l'observance.
Accès aux chambres individuelles	Limité	Disponible	Le placement en chambre seule augmente l'observance de l'hygiène des mains à l'entrée et sortie de la chambre, et l'observance des PCC.
Dépistage du portage	Difficile	Disponible	Les PCC sont efficaces uniquement si elles sont associées à un dépistage pour identifier l'ensemble du réservoir de BMR ou BHRe. Si ce dépistage n'est pas possible, leur effet sera plus limité.
Ressources humaines	Limitées	Disponibles	Les PCC requièrent du temps pour revêtir et enlever les équipements individuels.
Ressources financières	Limitées	Disponibles	Les PCC nécessitent des moyens financiers pour l'acquisition des équipements de protection.

Adapté de Kirkland [18]. Abri : *Acinetobacter baumannii* résistant à l'imipénème ; BHRe : bactérie hautement résistante émergente ; BMR : bactéries multirésistantes ; EBLSE/BLSE : entérobactéries productrices de  $\beta$ -bêtalactamases à spectre étendu ; PCC : précautions complémentaires contact ; PS : précautions standard ; SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline ; SHA : solution hydroalcoolique.

IAS et l'hygiène des mains, et celle dont la mobilisation est absente ou insuffisante.

L'impact des PCC sur la survenue d'événements indésirables et sur les éléments d'anxiété et de dépression des patients placés en PCC est discuté. Des premiers travaux avaient suggéré que le placement en PCC s'accompagnait d'une plus grande fréquence d'événements indésirables, d'une surveillance moins attentive et d'une perception par les patients d'une moindre attention [43,44]. D'autres ont donné des résultats inverses [24]. Les éléments d'anxiété et de dépression sont plus liés à l'état préexistant du patient avant le placement en PCC qu'à l'hospitalisation elle-même [45,46]. Cependant les soins sont généralement réorganisés pour les patients placés en PCC avec des entrées dans la chambre moins fréquentes pour réaliser des soins regroupés [24].

Deux sujets n'ont pas été abordés spécifiquement dans cette revue : le contrôle de la contamination environnementale et la gestion des excréta. Il existe des arguments de plus en plus solides, illustrés par les EPC, pour montrer que l'environnement humide peut constituer un réservoir de bactéries multirésistantes [47]. De la même façon, on sait que les *Staphylococcus aureus* et plus encore les ERV et les *Acinetobacter baumannii* ont une capacité de survie prolongée dans l'environnement. Il est donc nécessaire d'assurer un entretien de l'environnement autour du patient et de prendre en compte le risque d'y contaminer ses mains, en considérant que ce sont des indications à l'hygiène des mains, au même titre que le contact direct avec le patient. C'est une particularité française de parler depuis une dizaine d'années du risque de transmission des entérobactéries BLSE ou EPC à partir des excréta et notamment des selles. Il est logique de penser que la manipulation des excréta est un facteur de risque de contamination des mains et de transmission croisée. Cependant, les arguments en faveur d'un risque lié aux excréta dans les

hôpitaux ne sont pas pour l'instant établis. Il est cependant nécessaire de regarder la façon dont sont gérés les excréta pour s'assurer qu'ils ne représentent pas une possibilité de transmission croisée entre patients.

## Conclusion

Les données scientifiques s'accumulent pour indiquer que les précautions standard sont suffisantes dans un certain nombre de situations, en particulier pour les *E. coli* BLSE. Mais des conditions doivent être remplies pour placer les patients porteurs de BMR en PS, en particulier un bon niveau d'observance d'hygiène des mains et une consommation de SHA témoignant de leur bonne utilisation. Si la stabilisation des entérobactéries BLSE non *Escherichia coli* est un élément d'optimisme, il n'en reste pas moins que les *Klebsiella pneumoniae* et *Enterobacter* continuent à circuler dans nos hôpitaux, pour lesquels une politique stricte des PCC doit probablement être appliquée comme le suggèrent les études récentes. Quelle que soit la BLSE considérée, il est essentiel de mettre l'accent sur les PS et sur l'augmentation de l'utilisation des SHA dans les établissements de santé français, en s'appuyant sur les outils disponibles, audits d'observance et indicateur de consommation des solutions hydroalcooliques (Icsha). Puisque le contrôle des SARM paraît plus facile que celui des EBLSE, on peut penser que les PS pourraient suffire aussi pour les porteurs de SARM, mais les études sont généralement quasi expérimentales, avec leurs limites. Deux études randomisées contrôlées ont donné des résultats positifs avec une amélioration de l'observance de l'hygiène des mains, mais l'une était associée à des toilettes antiseptiques et l'autre au port universel de gants et de tabliers. En revanche, la situation épidémiologique des BHRé, EPC et ERV, justifie la poursuite d'une politique stricte de dépistage et de PCC pour ces patients. ■

## Références

- 1- Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect* 2012;18(3):268-281.
- 2- Bratu S, Landman D, Haag R, et al. Rapid spread of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in New York City: a new threat to our antibiotic armamentarium. *Arch Intern Med* 2005;165(12):1430-1435.
- 3- Voss A et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13(1):50-55.
- 4- Jarlier V, Trystram D, Brun-Buisson C, et al. Curbing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in 38 French hospitals through a 15-year institutional control program. *Arch Intern Med* 2010;170(6):552-559.
- 5- Lucet JC, Decré D, Fichelle A, et al. Control of a prolonged outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae in a university hospital. *Clin Infect Dis* 1999;29(6):1411-1418.
- 6- Otter JA, Natale A, Batra R, et al. Individual- and community-level risk factors for ESBL Enterobacteriaceae colonization identified by universal admission screening in London. *Clin Microbiol Infect* 2019;25(10):1259-1265.
- 7- Maechler F, Schwab F, Hansen S, et al. Contact precautions versus

- standard precautions for carriers of ESBL-producing Enterobacteriaceae (ESBLE) in non-ICUs with an active surveillance screening - a cluster-randomized cross-over trial. In 28<sup>th</sup> European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Madrid, Spain, 2018.
- 8- Woerther PL, Burdet C, Chachaty E, et al. Trends in human fecal carriage of extended-spectrum beta-lactamases in the community: toward the globalization of CTX-M. *Clin Microbiol Rev* 2013;26(4):744-758.
- 9- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). 2017 et 2019.
- 10- Mission nationale Spares. Bactéries multirésistantes en établissements de santé en 2018 - Données 2018 du réseau BMR-Raisin. Novembre 2019. 6 p. Accessible à : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/bacteries-multiresistantes-en-etablissements-de-sante-en-2018-mission-nationale-spares-novembre-2019-donnees-2018-du-reseau-bmr-raisin> (Consulté le 24-03-2020).
- 11- Derde LP, Dautzenberg MJ, Bonten MJ. Chlorhexidine body washing to control antimicrobial-resistant bacteria in intensive care

units: a systematic review. *Intensive Care Med* 2012;38(6):931-939.

12- Gurieva T, Dautzenberg MJD, Gniadkowski M, et al. The Transmissibility of antibiotic-resistant Enterobacteriaceae in intensive care units. *Clin Infect Dis* 2018;66(4):489-493.

13- Société française d'hygiène hospitalière. Recommandations nationales - Prévention de la transmission croisée : précautions complémentaires contact. *Hygiènes* 2009;17(2):81-138.

14- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, 2006. Accessible à : <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/mdro-guidelines.pdf> (Consulté le 27-02-2020).

15- Marra AR, Edmond MB, Schweizer ML, et al. Discontinuing contact precautions for multidrug-resistant organisms: a systematic literature review and meta-analysis. *Am J Infect Control* 2018;46(3):333-340.

16- Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. *Clin Microbiol Infect* 2014;20(Suppl 1):1-55.

17- Septimus E, Weinstein RA, Perl TM, et al. Approaches for preventing healthcare-associated infections: go long or go wide? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35(Suppl 2):S10-4.

18- Kirkland KB. Taking off the gloves: toward a less dogmatic approach to the use of contact isolation. *Clin Infect Dis* 2009;48(6):766-771.

19- Tschudin-Sutter S, Lucet JC, Mutters NT, et al. Contact Precautions for preventing nosocomial transmission of extended-spectrum beta lactamase-producing *Escherichia coli*: A point/counterpoint review. *Clin Infect Dis* 2017;65(2):342-347.

20- Morgan DJ, Murthy R, Munoz-Price LS, et al. Reconsidering Contact precautions for endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36(10):1163-1172.

21- Huskins WC, Huckabee CM, O'Grady NP, et al. Intervention to reduce transmission of resistant bacteria in intensive care. *N Engl J Med* 2011;364(15):1407-1418.

22- Jain R, Kralovic M, Evans ME, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2011;364(15):1419-1430.

23- Goto M, O'Shea AMJ, Livorsi DJ, et al. The effect of a nationwide infection control program expansion on hospital-onset Gram-negative rod bacteremia in 130 veterans health administration medical centers: an interrupted time-series analysis. *Clin Infect Dis* 2016;63(5):642-650.

24- Harris AD, Pineles L, Belton B, et al. Universal glove and gown use and acquisition of antibiotic-resistant bacteria in the ICU: a randomized trial. *JAMA* 2013;310(15):1571-1580.

25- Biehl LM, Higgins P, Wille T, et al. Impact of single-room contact precautions on hospital-acquisition and transmission of multidrug-resistant *Escherichia coli*: a prospective multicentre cohort study in haematological and oncological wards. *Clin Microbiol Infect* 2019;25(8):1013-1020.

26- Kluytmans-van den Bergh MFQ, Bruijning-Verhagen PCJ, Vandenbroucke-Grauls CMJE, et al. Contact precautions in single-bed or multiple-bed rooms for patients with extended-spectrum beta-lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in Dutch hospitals: a cluster-randomised, crossover, non-inferiority study. *Lancet Infect Dis* 2019;19(10):1069-1079.

27- Barbier F, Pommier C, Essaïed W, et al. Colonization and infection with extended-spectrum beta-lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in ICU patients: what impact on outcomes and carbapenem exposure? *J Antimicrob Chemother* 2016;71(4):1088-1097.

28- Jolivet S, Vaillant L, Poncin T, et al. Prevalence of carriage of extended-spectrum beta-lactamase-producing enterobacteria and associated factors in a French hospital. *Clin Microbiol Infect* 2018;24(12):1311-1314.

29- Tschudin-Sutter S, Frei R, Dangel M, et al. Rate of transmission

of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae without contact isolation. *Clin Infect Dis* 2012;55(11):1505-1511.

30- Tschudin-Sutter S, Frei R, Schwahn F, et al. Prospective validation of cessation of contact precautions for extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli*(1). *Emerg Infect Dis* 2016;22(6):1094-1097.

31- Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. *Am J Infect Control* 2007;35(10 Suppl 2):S65-164.

32- Yokoe DS, Anderson DJ, Berenholtz SM, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals: 2014 updates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35(Suppl 2):S21-31.

33- Haut Conseil de la santé publique (HCSP). Prévention de la transmission croisée des « bactéries hautement résistantes aux antibiotiques émergentes » (BHRe). Paris, 2013. 79 p. Accessible à : <http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=372> (Consulté le 27-02-2020).

34- Schwaber MJ, Carmeli Y. An ongoing national intervention to contain the spread of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. *Clin Infect Dis* 2014;58(5):697-703.

35- Fournier S, Desenfant L, Monteil C, et al. Efficiency of different control measures for preventing carbapenemase-producing enterobacteria and glycopeptide-resistant *Enterococcus faecium* outbreaks: a 6-year prospective study in a French multihospital institution, January 2010 to December 2015. *Euro Surveill* 2018;23(8).

36- Vos MC, Behrendt MD, Melles DC, et al. 5 Years of experience implementing a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* search and destroy policy at the largest university medical center in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30(10):977-984.

37- Slayton RB, Toth D, Lee BY, et al. Vital signs: estimated effects of a coordinated approach for action to reduce antibiotic-resistant infections in health care facilities - United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015;64(30):826-831.

38- Srigley JA, Furness CD, Baker GR, et al. Quantification of the Hawthorne effect in hand hygiene compliance monitoring using an electronic monitoring system: a retrospective cohort study. *BMJ Qual Saf* 2014;23(12):974-980.

39- Cepeda JA, et al. Isolation of patients in single rooms or cohorts to reduce spread of MRSA in intensive-care units: prospective two-centre study. *Lancet* 2005;365(9456):295-304.

40- Dhar S, Marchaim D, Tansek R, et al. Contact precautions: more is not necessarily better. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35(3):213-221.

41- Société française d'hygiène hospitalière. Transmission croisée : éléments de réflexion pour une analyse de risque. *Hygiènes* 2012;20(3):123-132.

42- Dixon-Woods M, Leslie M, Tarrant C, et al. Explaining Matching Michigan: an ethnographic study of a patient safety program. *Implement Sci* 2013;8:70.

43- Stelfox HT, Bates DW, Redelmeier DA. Safety of patients isolated for infection control. *JAMA* 2003;290(14):1899-1905.

44- Zahar JR, Garrouste-Orgeas M, Vesin A, et al. Impact of contact isolation for multidrug-resistant organisms on the occurrence of medical errors and adverse events. *Intensive Care Med* 2013;39(12):2153-2160.

45- Day HR, Perencevich EN, Harris AD, et al. Depression, anxiety, and moods of hospitalized patients under contact precautions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34(3):251-258.

46- Mehrotra P, Croft L, Day HR, et al. Effects of contact precautions on patient perception of care and satisfaction: a prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34(10):1087-1093.

47- Kizny Gordon AE, Mathers AJ, Cheong EYL, et al. The hospital water environment as a reservoir for carbapenem-resistant organisms causing hospital-acquired infections—A systematic review of the literature. *Clin Infect Dis* 2017;64(10):1435-1444.

#### Citation

Lucet JC, Kerneis S, Zahar JR. Précautions complémentaires contact : pour quels porteurs de bactérie multirésistante ? *Hygiènes* 2020;28(1):27-34.

#### Historique

Reçu 11 janvier 2019 – Accepté 18 octobre 2019 – Publié 25 mars 2020

Financement : aucun déclaré.

Conflit potentiel d'intérêts : aucun déclaré.