Haut Conseil de la Santé Publique

Prévention et contrôle de la transmission croisée des Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes BHRe et des *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème ABRI

Rapport

Novembre 2026

Haut Conseil de la Santé Publique

Prévention et contrôle de la transmission croisée des Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes BHRe et des *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème ABRI

Ce document porte sur la révision du rapport du Haut Conseil de la santé publique (HCSP) de 2019 : « Actualisation des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des bactéries hautement résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe), auquel s'ajoute la problématique des *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème (ABRI). Du fait de la multiplicité des sujets à aborder sur ces deux problématiques, le groupe de travail a été constitué d'experts d'horizons différents : Société française d'Hygiène Hospitalière, Société Française de Microbiologie, Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française, Santé publique France, Centre National de Référence « *Résistance aux antibiotiques* », Centres d'appui pour la Prévention des Infections Associées aux Soins, Centres Régionaux aux Antibiothérapie ainsi que les Services de Santé des Armées …. Il a réparti les 90 recommandations en trois grands groupes : des recommandations stratégiques, avec des mesures systémiques relatives à l'organisation ; des recommandations socles, avec des mesures incompressibles à mettre en place ; et des recommandations pratiques, avec des mesures à mettre en place selon la situation rencontrée et le contexte local. La ligne directrice a été de rendre les recommandations adaptables à chaque établissement de santé (ES) ou à chaque établissement social ou médico-social (ESMS) en fonction du niveau de respect des précautions standard (PS) et de la connaissance de l'épidémiologie locale.

Les principaux changements portent sur :

- Le renforcement des moyens : effectifs des équipes de prévention du risque infectieux (EPRI) et des laboratoires de microbiologie et d'hygiène hospitalière, financement des tests moléculaires, outils informatiques et gestion du risque environnemental.
- L'identification de mesures socles intégrant les aspects éthiques et juridiques, ainsi que le respect des PS et des précautions complémentaires contact (PCC), le dépistage des patients à risque et la mise en œuvre de mesures de prévention.
- L'amélioration du dépistage du portage des BHRe grâce à l'association des tests moléculaires et de plusieurs types de gélose sélectives.
- L'adaptation des mesures de contrôle par l'EPRI, en fonction de l'analyse du risque de transmission autour du patient porteur, dont le niveau de respect des PS et la situation épidémiologique de l'ES vis-à-vis des BHRe.
- L'allègement du suivi des dépistages par l'EPRI, pour privilégier l'accompagnement des équipes soignantes afin de garantir l'application des PS et des PCC.
- Les recommandations lors d'épidémies persistantes et prolongées non contrôlées.
- La précision des mesures à appliquer selon les filières : établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad), soins primaires, soins palliatifs, psychiatrie, etc.
- Une meilleure prise en compte du risque environnemental, notamment concernant les indications de prélèvement de l'environnement.
- L'intégration de mesures de contrôle autour d'un patient porteur d'ABRI, en distinguant les services à risque des autres.
- Et des précisions sur le bon usage des antibiotiques.

Haut Conseil de la santé publique
14 avenue Duquesne
75350 Paris 07 SP

Site : www.hcsp.fr
Courriel : hcsp-secr-general@sante.gouv.fr

Haut Conseil de la Santé Publique

Prévention et contrôle de la transmission croisée des Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes BHRe et des *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème ABRI

Rapport

Juin 2026

Table des matières

Préambule 5
Méthodologie 7
Liste des abréviations 9
Définitions 11
PARTIE I – NOUVEAUTÉS 2026 12
PARTIE II – SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS 13
PARTIE III – RATIONNELS SCIENTIFIQUES 30
III-1 Contexte de la saisine 30
III-2 Définition des BHRe et des ABRI 30
III-2-a Les Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes, BHRe 30
III-2-b Les *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème, ABRI 30
III-3 Données épidémiologiques relatives aux BHRe et aux ABRI 31
III-3-a Données épidémiologiques mondiales et européennes 31
III-3-b Données épidémiologiques françaises 32
III-3-c Suivi de l'évolution des données épidémiologiques françaises 34
III-4 Données relatives aux méthodes de dépistage 35
III-4-a Quelles sont les modalités de prélèvement pour le dépistage du portage ? 35
III-4-b Quelles sont les performances des différents types de tests ? 37
III-4-c Quelles sont les circonstances d'utilisation des tests moléculaires en première intention pour le dépistage du portage de BHRe ? 40
III-5 Mécanismes de diffusion des BHRe et des ABRI 40
III-5-a Concernant les BHRe 40
III-5-b Concernant les ABRI 42
III-6 Conséquences cliniques, systémiques et économiques 42
III-6-a Relatives aux BHRe 42
III-6-b Relatives aux ABRI 44
III-7 Aspects juridiques et éthiques 45
III-7-a Aspects juridiques 45
III-7-b Aspects éthiques 47
III-8 Enquêtes de terrain 48
III-8-a Freins à l'application des recommandations HCSP 2019 et leviers envisageables 48
III-8-b Pratiques mises en œuvre par les laboratoires pratiquant les dépistages 49
III-9 Conclusion : enjeux de la prévention 50
PARTIE IV – MESURES DE GESTION DES BHRe ET DES ABRI 51
IV-1 Mesures stratégiques de maîtrise du risque lié aux BHRe et aux ABRI 51
IV-2 Mesures pratiques en matière de prévention et contrôle de l'infection 54
IV-2-a Mesures socles 54
IV-2-b Mesures pratiques en ES lors de la détection d'un cas isolé 56

IV-2-c Mesures pratiques en ES pour la gestion de cas groupés et d'épidémies 61
IV-2-d Spécificités de certaines filières 69
IV-2-e Mesures pratiques en établissements médico-sociaux (Ehpad, Handicap) 71
IV-2-f Mesures pratiques en soins primaires 72
IV-2-g Mesures spécifiques concernant les ABRI 72
IV-3 Analyses de risque par les EPRI et les EMH 74
IV-4 Mesures pratiques en matière de dépistage du portage des BHRe et d'ABRI 74
IV-4-a Organisation des dépistages 74
IV-4-b Qui dépister à l'admission ? 75
IV-4-c Gestion et dépistage des patients contacts hors situation épidémique 78
IV-4-d Gestion et dépistage des patients contacts en situation épidémique 80
IV-4-e Gestion et dépistage des porteurs d'ABRI 80
IV-4-f Mesures opérationnelles à mettre en œuvre par les laboratoires 80
IV-5 Mesures pratiques en matière de gestion du risque environnemental 82
IV-5-a Contexte 82
IV-5-b Définitions 83
IV-5-c Éléments à prendre en compte quant au rôle de l'environnement en tant que relais/réservoir de BHRe et des ABRI 83
IV-5-d Éléments à prendre en compte selon le profil du patient et la filière de soins 84
IV-5-e Éléments à prendre en compte quant à l'efficacité des mesures environnementales pour contrôler les BHRe 84
IV-5-f Quand suspecter l'environnement en tant que réservoir ou relais de BHRe ou d'ABRI ? 89
IV-6 Modalités d'alerte et de surveillance épidémiologique 92
IV-7 Mesures pratiques en matière de bon usage des antibiotiques (BUA) 92
IV-7-a Notions introductives 92
IV-7-b Place du BUA dans la maîtrise de la diffusion des BHRe 95
PARTIE V - REFERENCES 102
PARTIE VI - ANNEXES 137
Annexe 1 : Saisine de la DGS 137
Annexe 2 : Risques à éviter tout au long du parcours d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI 139
Annexe 3 : Surveillance et signalement des BHRe et des ABRI 140
Annexe 4 : Logigrammes d'utilisation des tests moléculaires et des cultures sur gélose pour le dépistage du portage de BHRe 144
Annexe 5 : Logigrammes d'utilisation des cultures sur gélose pour le dépistage du portage d'ABRI 147
Annexe 6 : Rapport de l'enquête sur les difficultés et leviers de mise en place des mesures de prévention BHRe via le réseau des CPias dans les trois secteurs de l'offre de soins. 149
Annexe 7 : Résultats de l'enquête nationale sur les pratiques de dépistage du portage de BHRe et/ou d'ABRI : 182
Annexe 8 : Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des laboratoires pratiquant les dépistages de portage de BHRe et d'ABRI : 186

Annexe 9 : Recommandations internationales sur la mise en place de programmes de BUA 188

Annexe 10 : Prévention du risque de transmission d'EPC à partir d'un point d'eau contaminé en secteur à risque (Réanimation – dont néonatale, secteurs de greffe) 190

Annexe 11 : Cahier des charges relatif au choix d'un prestataire de bionettoyage 192

Annexe 12 : Logigrammes relatifs à la stratégie de recherche de niches environnementales 196

Validé le 1er juin 2026 par la Commission Spécialisée « Système de santé et sécurité des patients » du Haut Conseil de la santé publique par voie électronique, 13 votants sur 22, aucun conflit d'intérêt signalé, 12 votes pour, 0 vote contre, 1 abstention.

Rapport produit par le Haut Conseil de la santé publique

Le 16 juin 2026

Haut Conseil de la santé publique

14 avenue Duquesne

75350 Paris 07 SP

www.hcsp.fr

Préambule

La révision du rapport du Haut Conseil de la santé publique (HCSP) « *Actualisation des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des bactéries hautement résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe)* » s'imposait, puisqu'il datait de 2019. Force était de constater que l'état de la science avait évolué et que les recommandations étaient appliquées de façon hétérogène pour de multiples raisons.

Après échange avec le Pr Didier LEPELLETIER, alors Président du HCSP, nous avons décidé d'élaborer une autosaisine sur cette thématique afin d'actualiser ces recommandations et de les rapprocher de la pratique de terrain, dans le but de mieux assurer la sécurité des patients dans le système de santé. Ainsi, c'est notre commission, la Commission spécialisée « *Système de santé et sécurité des patients* » (Cs-3SP) qui entreprit cette autosaisine. En nous confiant le pilotage du groupe de travail chargé de la mettre en œuvre, la Cs-3SP nous a renforcé dans notre conviction. Au-delà d'une « simple mise à jour », nous savions également qu'il était nécessaire de développer les thématiques de l'environnement et du bon usage des antibiotiques (BUA) dans la gestion des risques liés aux BHRe, jusqu'ici peu abordées.

La transformation de l'autosaisine en saisine par la Direction générale de la Santé (DGS) confirmait l'intérêt porté par le ministère de la Santé et des Solidarités à cette démarche, et l'ajout de la problématique des *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème (ABRI) ne faisait que renforcer la nécessité de bien définir le périmètre relatif aux BHRe d'une part, et aux ABRI d'autre part.

Au regard de la multiplicité des sujets à aborder sur ces deux problématiques, il nous a semblé pertinent d'inclure dans le groupe de travail des experts d'horizons différents, mais tous confrontés aux risques liés aux BHRe et aux ABRI. Nous avons également souhaité ne pas tomber dans le piège de l'hyperspécialisation ni d'une vision exclusivement axée sur les centres hospitalo-universitaires de quelques villes du territoire national. Le groupe de travail devait donc comprendre des représentants des sociétés savantes concernées : Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H), Société Française de Microbiologie (SFM) et Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF), de Santé publique France (SpF), du Centre National de Référence (CNR) de la Résistance aux Antibiotiques, des structures régionales dédiées à la Prévention et au Contrôle des Infections (PCI) et au BUA : Centres d'appui pour la Prévention des Infections Associées aux Soins (CPias) et Centres Régionaux en Antibiothérapie (CRAtb), ainsi que des experts de terrain membres d'établissements non universitaires et pour l'instant non confrontés de façon critique à la gestion des BHRe et/ou des ABRI. Enfin, nous avons eu l'honneur et l'avantage d'accueillir dans le groupe de travail plusieurs membres du service de santé des armées (SSA), qui ont apporté un regard différent. Les membres du groupe de travail ont pu participer à six sous-groupes thématiques, qui ont chacun proposé des recommandations en lien avec son périmètre.

Nous avons proposé de répartir les recommandations en trois grands groupes :

- Recommandations stratégiques : mesures systémiques relatives à l'organisation ;
- Recommandations socles : mesures incompressibles à mettre en place ;
- Recommandations pratiques : mesures à mettre en place selon la situation rencontrée et le contexte local.

Nous avons également défini une ligne directrice qui a été adoptée pour l'ensemble des sous-groupes de travail : rendre les recommandations adaptables à chaque établissement de santé (ES) ou à chaque établissement social ou médico-social (ESMS) en fonction de plusieurs critères impératifs, **en tout premier lieu le niveau de respect des précautions standard (PS) et la connaissance de l'épidémiologie locale**. En effet, la gestion des risques liés aux BHRe et aux ABRI, que ce soit en ES ou en ESMS est intimement liée à ces deux paramètres. Ces recommandations mettent en avant le caractère adaptatif des mesures à prendre selon le contexte local. Cette adaptation nécessite la mise en œuvre d'évaluations et d'analyses de risque dans chaque ES par l'équipe opérationnelle d'hygiène (EOH) – que nous désignerons dans le reste du texte sous le terme d'« équipes de prévention du risque infectieux » (EPRI) – et dans chaque ESMS par l'équipe mobile d'hygiène (EMH). Ces évaluations et analyses de risque

ne sont pas destinées à adapter les mesures à mettre en œuvre aux moyens disponibles localement, mais au contraire à déterminer comment obtenir localement l'application de mesures permettant de faire face efficacement à la situation, que celle-ci soit critique ou non. Il appartient donc à chaque EPRI et à chaque EMH d'effectuer ces évaluations et analyses de risque avec le plus grand professionnalisme et en toute indépendance afin de proposer une stratégie de prévention efficace, comprise par les professionnels de santé et adaptée au contexte local. Pour ce faire, nous avons rappelé que chaque ES ou ESMS doit disposer des moyens humains et techniques suffisants pour assurer la sécurité des patients, aussi bien dans l'EPRI que dans les laboratoires prenant en charge les détections de BHRe et/ou d'ABRI ou dans les équipes multidisciplinaires en antibiothérapie (EMA).

Les chapitres relatifs à l'aspect juridique et éthique, comme aux coûts liés à la gestion des BHRe et des ABRI, ont été développés afin de fournir aux acteurs de terrain des arguments leur permettant de convaincre les décideurs de se mettre en adéquation en termes de moyens humains et matériels.

De la même façon, nous avons essayé de poser un fort rationnel scientifique. En effet, nous sommes convaincus que l'appropriation des recommandations n'existera que grâce à la connaissance de l'argumentaire scientifique introduit dans le texte, et destiné à expliquer l'origine des recommandations. Mais si la littérature scientifique relative aux BHRe et aux ABRI est développée, les points ne bénéficiant pas encore à ce jour de données considérées suffisantes ont fait l'objet de consensus d'experts. Il convient donc de ne pas sous-estimer les données des publications mentionnées dans le texte, car elles aussi doivent permettre aux équipes locales d'évaluer les ajustements possibles, en fonction de l'existence ou non d'une démonstration scientifique suffisamment puissante de certaines recommandations.

L'élaboration de ces nouvelles recommandations étant très importante à la fois en termes de mise à jour comme de nouveaux chapitres à aborder, elle a constitué une charge de travail importante à tous les membres du groupe de travail. Nous tenons donc à les remercier ici chaleureusement car leur expertise et leur participation ont été remarquables et plus que précieuses. Les débats ont été à chaque fois enrichissants, et nous ont confirmé le bien-fondé de notre démarche initiale : les recommandations doivent dans tous les cas être adaptables à tous les ES et ESMS, en fonction de leurs conditions locales.

Nous espérons que le nombre de recommandations ne constituera pas un frein à leur appropriation par les équipes locales, et que celles-ci comprendront que l'ensemble du groupe de travail a travaillé dans le seul but de les aider. La précision des formulations s'avérait nécessaire dans de nombreux cas, afin de ne pas tomber dans l'erreur de la rédaction de lieux communs non applicables car trop généralistes.

Nous souhaitons à toutes les EPRI, EMH et EMA, aux CPIAS et CRAtb, et à tout autre structure de prévention comme aux décideurs (directions d'établissements, ARS…) une excellente mise en œuvre de ces recommandations, en étant persuadés que leur seul but sera encore et toujours la sécurité des patients dans le système de santé. Il s'agit de l'une de nos principales missions à tous.

Bien cordialement,

Didier LECOINTE et Emmanuel PIEDNOIR

Co-pilotes du groupe de travail

Méthodologie

Le groupe de travail comprenait 36 membres dont deux co-pilotes et un coordonnateur scientifique :

Membres	Institution
Pr Serge AHO-GLÉLÉ	Cs-3SP, HCSP
Dr Gabriel BIRGAND	CPias Pays de la Loire, CHU de Nantes, Mission nationale PRIMO
Dr Hervé BLANCHARD	CPias d'Île-de-France
Dr Richard BONNET	CNR de la Résistance aux Antibiotiques, CHU de Clermont-Ferrand
Dr Céline BOURIGAULT	EPRI, CHU de Nantes
Pr Vincent CATTOIR	CNR de la Résistance aux Antibiotiques, CHU de Rennes
Pr Antoine CHÉRET	Cs-3SP, HCSP
Mme Frédérique CLAUDOT	Cs-3SP, HCSP
Dr Cédric DANANCHÉ	EPRI, CHU de Lyon, SF2H
Pr Cécile FICKO	Cs-MIME, HCSP
Dr Sandra FOURNIER	EPRI centrale, Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP)
Dr Laetitia GAMBOTTI	Santé publique France
Dr Marine GIARD	CPias Auvergne-Rhône-Alpes, CHU de Lyon
Dr Bruno GRANDBASTIEN	CHU de Lausanne
Pr Yves HANSMANN	Cs-MIME, HCSP
Pr Frédéric JANVIER	EPRI, HIA de Toulon, Service de Santé des Armées (SSA), Ministère de la Défense
Dr Hatem KALLEL	Cs-3SP, HCSP
Pr Solène KERNEIS	EPRI, CHU Bichat-Claude Bernard, AP-HP, SPILF
Dr Marie-Frédérique LARTIGUE	Bactériologie-Hygiène, CHU de Tours, SFM
Pr Jean-Philippe LAVIGNE	Microbiologie-Hygiène, CHU de Nîmes
Pr Thierry LAVIGNE	EPRI, CHU de Strasbourg
Dr Didier LECOINTE	Cs-3SP, HCSP ; **co-pilote**
Dr Clément LEGEAY	EPRI, CHU d'Angers
Dr Raphaël LEPEULE	Maladies infectieuses, tropicales et immunologie clinique, CHU Henri-Mondor, AP-HP, SPILF
Dr Mathilde LESCAT	Institut de Recherche Biomédicale des Armées, SSA, SFM
Dr Amandine MEYER	Santé publique France
Dr Marion OPATOWSKI	Santé publique France
Dr Alix PANTEL	Microbiologie-Hygiène, CHU de Nîmes
Pr Emmanuel PIEDNOIR	Cs-3SP, HCSP ; **co-pilote**
Dr Anaïs POTRON	CNR de la Résistance aux Antibiotiques, CHU de Besançon
Pr Sara ROMANO-BERTRAND	EPRI, CHU de Montpellier, SF2H
Dr Thibaud SEVIN	EPRI, CH de Châteauroux-Le Blanc
Dr Loïc SIMON	CPias Grand-Est, CHU de Nancy, Mission nationale SPARES
Dr Florence STORDEUR	CRAtb d'Île-de-France
Dr Sara TAHANI	CPias Grand Est, CHU de Nancy
Dr Sylvie FLOREANI	SG-HCSP, **coordinatrice scientifique**

Il a été divisé en six sous-groupes selon la répartition et les compositions suivantes :

- Sous-groupe N°1 : « *Étude des freins à l'application des recommandations 2019* »
  - Co-pilotes : Marine GIARD et Loïc SIMON
  - Membres : Gabriel BIRGAND, Hervé BLANCHARD, Sandra FOURNIER, Bruno GRANDBASTIEN, Thierry LAVIGNE, Emmanuel PIEDNOIR

- Sous-groupe N°2 : « *Stratégie de dépistage du portage de BHRe et/ou d'ABRI* »
  - Co-pilotes : Vincent CATTOIR et Didier LECOINTE
  - Membres : Frédérique CLAUDOT, Frédéric JANVIER, Mathilde LESCAT, Alix PANTEL, Anaïs POTRON, Sara ROMANO-BERTRAND

- Sous-groupe N°3 : « *Veille épidémiologique* »

    - Co-pilotes : Laetitia GAMBOTTI et Loïc SIMON
    - Membres : Hervé BLANCHARD, Bruno GRANDBASTIEN, Amandine MEYER, Alix PANTEL, Emmanuel PIEDNOIR, Sara ROMANO-BERTRAND

- Sous-groupe N°4 : « *Prévention et Contrôle de l'Infection* »
    - Co-pilotes : Sandra FOURNIER et Thibaud SEVIN
    - Membres : Serge AHO-GLÉLÉ, Gabriel BIRGAND, Hervé BLANCHARD, Céline BOURIGAULT, Frédérique CLAUDOT, Cédric DANANCHÉ, Frédéric JANVIER, Marine GIARD, Thierry LAVIGNE, Didier LECOINTE, Clément LEGEAY, Amandine MEYER, Sara ROMANO-BERTRAND

- Sous-groupe N°5 : « *Stratégie environnementale* »
    - Co-pilotes : Cédric DANANCHÉ et Sara ROMANO-BERTRAND
    - Membres : Hervé BLANCHARD, Vincent CATTOIR, Sandra FOURNIER, Marine GIARD, Thierry LAVIGNE, Didier LECOINTE, Thibaud SEVIN

- Sous-groupe N°6 : « *Bon usage des antibiotiques* »
    - Co-pilotes : Solène KERNEIS et Raphaël LEPEULE
    - Membres : Frédérique CLAUDOT, Cécile FICKO, Yves HANSMANN, Emmanuel PIEDNOIR, Florence STORDEUR

Deux enquêtes ont été menées au cours des travaux :

- Par le sous-groupe N°1 : Enquête sur les freins à l'application des recommandations 2019 du HCSP
    - **Coordination :** Marine GIARD, Loïc SIMON
    - **Participants :** Philippine BERTON, Hervé BLANCHARD, Olivia BRANDMEYER (CPias Grand-Est), Sandra FOURNIER, Bruno GRANDBASTIEN, Thierry LAVIGNE, Anaïs MACHUT (CPias Auvergne-Rhône-Alpes), Emmanuel PIEDNOIR, Sara TAHANI
- Par le sous-groupe N°2 : Enquête sur les pratiques des laboratoires pratiquant les dépistages
    - **Coordination :** Mathilde LESCAT

Analyse de la littérature au sein de chaque sous-groupe de travail.

Auditions :

- Par le sous-groupe N°2 :
    - Pr Laurent DORTET, Directeur du CNR « Résistance aux antibiotiques » (CHU de Bicêtre)
    - M. Bruno VENTELOU, Économiste, Directeur de recherche au CNRS (Cs-MIME)
- Par le sous-groupe N°5 :
    - M. Pascal FORCIOLI, Directeur d'établissement (Cs-3SP)
    - Mme Karen VANCOETSEM, Cadre Bio-Hygiéniste (CPias Auvergne-Rhône-Alpes)
- Par les co-pilotes :
    - Pr Jean-Christophe LUCET et Dr Anne BERGER-CARBONNE
    - Pr Didier LEPELLETIER (DGS)
    - Pr Yazdan YAZDANPANAH (ANRS MIE) et Dr Jean-Yves MADEC (ANSES)

Liste des abréviations

- ABRI : *Acinetobacter baumannii* résistant à l'imipénème
- AEMIP : Association des Enseignants-chercheurs de Microbiologie des Facultés de Pharmacie
- AO : Appel d'offres
- ARS : Agence Régionale de Santé
- ATB : Antibiotique
- BCC : Bouillon cœur cervelle
- BGN : Bacille Gram négatif
- BHI : *Brain Heart Infusion*
- BHN : B hors nomenclature
- BMR : Bactérie Multi-Résistante
- BTS : Bouillon Trypticase Soja
- BUA : Bon usage des antibiotiques
- BUD : Bon usage du diagnostic
- CASF : Code de l'Action Sociale et des Familles
- CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières
- CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières
- CH : Centre Hospitalier
- CHU : Centre Hospitalo-Universitaire
- CLIN : Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales
- CME : Commission Médicale d'Établissement
- CNIL : Commission Nationale Informatique et Liberté
- CNR : Centre National de Référence
- Col-BVH : Collège de Bactériologie-Virologie-Hygiène des Hôpitaux
- COMAI : Commission des Anti-Infectieux
- CPias : Centre d'appui pour la Prévention des Infections Associées aux Soins
- CRAtb : Centre Régional d'Antibiothérapie
- CSP : Code de la Santé Publique
- C3G : Céphalosporine de 3ème Génération
- Cs-MIME : Commission spécialisée « *Maladies infectieuses et maladies émergentes* »
- Cs-3SP : Commission spécialisée « *Système de santé et sécurité des patients* »
- DGS : Direction Générale de la Santé
- DNP : Diluant Neutralisant Pharmacopée
- DSVA : Désinfection des Surfaces par Voie Aérienne
- EBLSE : Entérobactérale sécrétrice de bêta-lactamase à spectre étendu
- ECDC : *European Centre for Disease Prevention and Control*
- Ehpad : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes
- EMA : Équipe Multidisciplinaire en Antibiothérapie
- EMH : Équipe Mobile d'Hygiène
- EOH : Équipe Opérationnelle d'Hygiène
- EPC : Entérobactérie productrice de carbapénèmase
- EPRI : Équipe de Prévention du Risque Infectieux
- ERV : Entérocoque résistant à la vancomycine
- ES : Établissement de santé
- ESCMID : *European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*
- ESMS : Établissements de santé sociaux ou médico-sociaux
- EUCAST : *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing*
- FHA : Friction Hydro-Alcoolique
- GAM : Gestion des antimicrobiens
- GHT : Groupement Hospitalier de Territoire
- HAD : Hospitalisation à domicile

- HCSP : Haut Conseil de la santé publique
- HDJ : Hôpitaux de jour
- HDM : Hygiène des mains
- HIA : Hôpital d'Instruction des Armées
- IA : Intelligence Artificielle
- IAS : Infection Associée aux Soins
- $IC_{95\ \%}$: Intervalle de Confiance à 95 %
- IDE : Infirmier(e) Diplômé(e) d'État
- ICSHA : Indicateur de Consommation des Produits Hydro-Alcooliques
- KPC : *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase
- LBM : Laboratoire de Biologie Médicale
- L2H : Laboratoire d'Hygiène Hospitalière
- MCO : Médecine-Chirurgie-Obstétrique
- MLST : *Multi Locus Sequence Type*
- MMPIA : Mission ministérielle de Prévention de l'Infection et de l'Antibiorésistance
- MO : Micro-organisme
- NDM : *New Delhi metallo-beta-lactamase*
- NGS : *Next Generation Sequencing*
- NSQHS : *National Safety and Quality Health Service*
- OMS : Organisation mondiale de la Santé
- PC : Précautions complémentaires
- PCC : Précautions complémentaires contact
- PCI : Prévention et Contrôle de l'Infection
- PHA : Produit Hydro-Alcoolique
- PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information
- PRI : Prévention du Risque Infectieux
- PRIMO : Prévention et contrôle de l'infection en établissements médico-sociaux et en soin de ville
- PROPIAS : Programme national de Prévention des Infections Associées aux Soins
- PS : Précautions Standard
- REPIA : Réseau de Prévention des Infections et de l'Antibiorésistance
- RICAI : Réunion Interdisciplinaire de Chimiothérapie Anti-Infectieuse
- RIHN : Référentiel Innovant des actes Hors Nomenclatures
- RSE : Responsabilité Sociétale et Environnementale
- SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline
- SF2H : Société Française d'Hygiène Hospitalière
- SFM : Société Française de Microbiologie
- SMR : Soins Médicaux et de Réadaptation
- SNPIA : Stratégie Nationale de Prévention des Infections et de l'Antibiorésistance
- SPARES : Surveillance et Prévention de l'Antibiorésistance en Établissements de Santé
- SPILF : Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française
- SpF : Santé publique France
- SSA : Service de Santé des Armées
- ST : *Sequence type*
- TDR : Test de diagnostic rapide
- TROD : Test Rapide d'Orientation Diagnostique
- UE : Union Européenne
- USI : Unité de Soins Intensifs
- USLD : Unité de Soins de Longue Durée
- VPP : Valeur prédictive positive
- VPN : Valeur prédictive négative
- VSL : Véhicule sanitaire léger

Définitions

Patient porteur excréteur : patient dont au moins un prélèvement clinique ou de dépistage est positif pour une BHRe.

Patient porteur non excréteur : patient connu porteur d'une BHRe sur au moins un prélèvement antérieur (clinique ou de dépistage) et dont l'analyse d'au moins deux prélèvements (culture ou PCR) réalisés à au moins 4 à 7 jours d'intervalle sont négatifs. Si le dernier prélèvement positif date de plus de six mois, un dépistage négatif est suffisant pour le considérer non excréteur.

Patient décolonisé : un patient porteur non excréteur est considéré comme décolonisé si, sur une période d'au moins un an suivant un prélèvement positif, au moins cinq (ou trois dont au moins un test moléculaire) dépistages successifs, à au moins une semaine d'intervalle, sont négatifs.

Patient contact : patient pris en soins par la même équipe soignante qu'un patient porteur de BHRe pendant au moins 24 h.

Patient contact à risque faible : Le risque de transmission est considéré comme faible si le patient porteur de BHRe a été pris en charge en PCC dès son admission.

Patient contact à risque moyen : Le risque de transmission est moyen si le patient porteur a été pris en charge en PS à son admission (par exemple, en cas de découverte fortuite pendant l'hospitalisation), mais qu'aucun cas secondaire n'a encore été identifié. Une attention particulière doit être portée aux patients ayant partagé la même chambre (en cas d'hospitalisation en chambre double) avant la découverte du portage.

Patient contact à risque élevé : Le risque est élevé si au moins un cas secondaire a été identifié, indiquant une situation épidémique. Ce risque redevient faible lorsque la situation épidémique est maîtrisée.

Épidémie de BHRe ou d'ABRI (détection de cas groupés) : Identification d'au moins un cas secondaire parmi les patients contacts, c'est-à-dire lorsque deux patients ou plus sont colonisés ou infectés avec une bactérie produisant la même enzyme de résistance. En effet, les gènes codant pour des carbapénèmases (*bla*$_{KPC}$, *bla*$_{NDM}$, *bla*$_{VIM}$, *bla*$_{IMP}$ et *bla*$_{OXA-48-like}$) ou pour la résistance aux glycopeptides (*van*A, *van*B) sont très majoritairement localisés sur des supports plasmidiques. Ces plasmides, facilement transférables d'une bactérie à l'autre, rendent la transmission de la résistance indépendante de l'espèce bactérienne.
Ainsi, pour définir une épidémie, il est important de prendre en compte le type d'enzyme produite indépendamment de l'espèce bactérienne. Le séquençage des souches et des plasmides, bien qu'utile pour analyser le lien épidémiologique entre deux cas, n'est jamais réalisable en temps réel. Cette limitation empêche son utilisation pour décider rapidement des mesures de contrôle d'une épidémie. Si un cas est suspecté secondaire, une analyse du lien épidémiologique réalisée par l'EPRI, tenant compte des aspects spatio-temporels, des caractéristiques des cas et de l'épidémiologie locale permet de considérer ou non l'épisode comme une épidémie.

Épidémie persistante : apparition de nouveaux cas ayant un lien épidémiologique, malgré la mise en œuvre de mesures de contrôle.

Épidémie prolongée non contrôlée : présence permanente de patients porteurs de BHRe dans un service ou une filière de soins, avec des découvertes fortuites fréquentes et des liens épidémiologiques entre les cas impossibles à établir en raison du nombre important de cas.

Épidémie contrôlée : absence de nouveau cas identifié au cours des trois semaines suivant la découverte du dernier cas. Cela est vérifié par des dépistages transversaux hebdomadaires effectués sur :

- Les patients contacts à risque élevé ;
- Les patients de l'unité touchée par l'épidémie (spécifiquement ceux admis après la mise en place des mesures de contrôle) si un ou des porteurs sont encore présents.

Service à risque de portage ou d'infection à ABRI : service de réanimation et/ou accueillant des grands brûlés.

PARTIE I – NOUVEAUTÉS 2026

Les principales nouveautés de ces recommandations sont :

- L'identification de mesures stratégiques visant à assurer les moyens de mise en œuvre de la politique de maîtrise de la diffusion des BHRe et des ABRI dans les établissements de santé (ES), concernant notamment les effectifs des EPRI et des laboratoires de microbiologie et d'hygiène hospitalière, le financement des test moléculaires, la disponibilité d'outils informatiques, et l'existence d'une politique de maîtrise du risque environnemental dans les ES ;
- L'identification de mesures socles associant les aspects éthiques et juridiques, le niveau de respect des précautions standard (PS) et précautions complémentaires contact (PCC), le dépistage des patients à risque et la mise en œuvre de mesures de prévention ;
- L'utilisation par les laboratoires de microbiologie et d'hygiène hospitalière de moyens techniques associant au minimum les tests moléculaires et plusieurs géloses sélectives de niveaux de sensibilité différents pour le dépistage du portage de BHRe ;
- L'adaptation des mesures de contrôle par l'Équipe de Prévention du Risque Infectieux (EPRI) en tenant compte de l'analyse du risque de transmission autour d'un patient porteur dont le niveau de respect des PS, et de la situation épidémiologique de l'ES vis-à-vis des BHRe ;
- L'allègement du suivi des dépistages par les EPRI pour privilégier l'accompagnement des équipes soignantes pour l'application rigoureuse des précautions standard et contact ;
- Des recommandations spécifiques pour les épidémies persistantes et prolongées non contrôlées ;
- La précision des mesures à appliquer selon certaines filières de soins, intégrant les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad), les soins primaires, les soins palliatifs, la psychiatrie, etc. ;
- La gestion du risque environnemental avec, notamment, indications des prélèvements environnementaux ;
- L'intégration des mesures de contrôle autour d'un patient porteur d'ABRI, en distinguant les services à risque (réanimations et centres de traitement des brûlés), dans lesquels les infections et épidémies sont particulièrement graves, des autres services ;
- Les modalités de bon usage des antibiotiques comme action synergique de prévention et contrôle du risque BHRe/ABRI.

PARTIE II – SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

Mesures stratégiques

Le HCSP recommande :

R1. Que les effectifs :
- d'une EPRI ou d'une équipe mobile d'hygiène (EMH) :
  - soient conformes aux référentiels définis par la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H) pour accompagner les professionnels et gérer les risques liés aux BHRe et aux ABRI, sans nuire à leurs autres missions de prévention et contrôle des infections ;
  - que cette conformité soit contrôlée par les autorités de tutelle dans chaque établissement de santé.
- médicaux et paramédicaux devant être engagés par les laboratoires pour mettre en œuvre une politique de dépistage du portage des BHRe et des ABRI adaptée à la situation épidémiologique locale, régionale et nationale soient individualisés et pris en compte dans les effectifs cibles des ES.

R2. Que chaque ES :
- ait accès à un laboratoire de microbiologie :
  - en capacité d'assurer les dépistages et les identifications des bactéries ainsi que des mécanismes de résistance ;
  - disposant des techniques de biologie moléculaire permettant de repérer la présence de gènes de résistance à la vancomycine et aux carbapénèmes directement dans les écouvillons rectaux ou les échantillons de selles ;
- dispose d'outils informatiques d'aide à la gestion des patients porteurs et contacts, permettant notamment d'avoir une alerte automatique lors de l'admission d'un patient porteur ou d'un patient contact à risque élevé, de pouvoir extraire la liste des patients porteurs présents dans un ES, extraire la liste des patients contacts d'un porteur, et d'avoir un suivi automatique de la réalisation et des résultats des dépistages.

R3. Que les tests moléculaires et d'immunochromatographie fassent l'objet d'un financement ou d'une inscription à la nomenclature des actes de biologie médicale (NABM) permettant leur remboursement aux laboratoires les pratiquant.

R4. De mettre en place un programme de bon usage des antibiotiques (BUA) :
- dans tous les secteurs de l'offre de soins (ville, ES et établissements sociaux et médico-sociaux (ESMS)), conforme à la stratégie nationale, en s'appuyant sur les mesures qui ont démontré leur efficacité et adaptées au contexte local en lien avec les acteurs nationaux (prévention et contrôle de l'infection en établissements médico-sociaux et en soin de ville (PRIMO), surveillance et prévention de l'antibiorésistance en établissements de santé (SPARES), régionaux (centre régional d'antibiothérapie (CRATb)) et locaux comme l'Equipe Multidisciplinaire en Antibiothérapie (EMA) ;
- et d'y intégrer un volet du Bon Usage Diagnostique (BUD).

R5. Que l'EPRI soit systématiquement intégrée aux projets de construction, de rénovation de toute unité de soins pour que les décisions soient prises en tenant compte du risque de transmission croisée à partir d'un réservoir environnemental.
Commentaire : L'EPRI veillera, par exemple, à la conception de locaux « propres » et de locaux « sales » pour le linge. Elle veillera également à la bonne localisation des locaux de vidange et de traitement des dispositifs médicaux au sein de l'unité (locaux judicieusement localisés au sein de l'unité pour minimiser la distance par rapport aux chambres) et à la bonne conception de ces locaux (selon un principe de marche en avant entre propre et sale).

R6. Que la politique de maîtrise du risque environnemental (eaux, air, surfaces) en situation de routine ou d'épidémie, particulièrement dans les secteurs de soins à risque (réanimation, greffés…) :
- soit élaborée par la gouvernance de l'établissement en lien étroit avec l'EPRI ;

- inclue une politique de contrôle régulier de l'intégrité des différentes surfaces, matériels et équipements de la chambre et des sanitaires ;
- et comporte un volet relatif à la maîtrise du risque lié aux milieux hydriques proches des patients, particulièrement dans les secteurs de soins à risque intégrant des éléments architecturaux et de bonne utilisation de ceux-ci.

R7. Que concernant le cahier des charges de toute prestation d'entretien des locaux externalisée :
- l'EPRI participe à sa rédaction ;
- la gouvernance d'établissement adopte les moyens de contrôler de façon effective ses différentes clauses ;
- celui-ci fasse mention de mesures additionnelles à appliquer en cas d'épidémie. Lorsqu'une épidémie survient, la gouvernance d'établissement doit appliquer les clauses mentionnées et vérifier leur bonne application de façon contractuelle et contradictoire.

R8. De former les gouvernances d'établissements (au niveau local, territorial et régional) au lien entre risque infectieux et environnement/qualité du bionettoyage, afin de mettre en place une organisation permettant aux ES ou ESMS de répondre à ces recommandations de maîtrise de l'environnement.

R9. De proposer aux ESMS en lien avec l'EMH ou le centre d'appui pour la prévention des infections associées aux soins (CPias) un protocole d'accueil des résidents porteurs de BHRe pour tous les Ehpad et toutes les structures accueillant des personnes en situation de handicap du territoire métropolitain et ultra-marin.

R10. De proposer aux professionnels de santé de ville :
- une action de formation/sensibilisation des acteurs de santé paramédicaux en soins primaires via les relais territoriaux (EPRI, EMH, EMA), régionaux (CRAtb, CPias) voire nationaux (mission PRIMO) ;
- des modalités d'accompagnement en cas de patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI, en lien avec les acteurs territoriaux ;
- un système permettant aux professionnels de santé paramédicaux exerçant en soins primaires d'avoir connaissance du statut de porteur de BHRe et/ou d'ABRI de leur patient une fois sorti d'un ES.

R11. De créer un groupe national réunissant des experts pour le suivi et l'aide à la gestion d'épidémies prolongées non contrôlées de diffusion des BHRe et des ABRI, ayant aussi l'objectif de réaliser des retours d'expérience sur les situations complexes et d'anticiper de futures stratégies adaptées à l'évolution de l'épidémiologie (incidence, nature des germes, nature des résistances, etc.).

R12. De renforcer la recherche sur les BHRe et les ABRI selon une approche multidisciplinaire et translationnelle[1], incluant les apports des sciences humaines et sociales, afin de mieux comprendre les déterminants impliqués dans l'émergence, la circulation et la maîtrise des BHRe et des ABRI, en particulier leurs dimensions environnementales, technologiques, comportementales, organisationnelles, socio-économiques et éthiques. Elles porteront notamment sur :
- les modalités et voies de diffusion des BHRe et/ou ABRI en établissements de santé, incluant les contributions relatives de la dissémination clonale versus plasmidique, ou celles de la transmission manuportée versus l'environnement hospitalier (surfaces, zones sèches et humides, …) dans la transmission aux patients ;
- les mécanismes de colonisation et de décolonisation des patients par les BHRe et/ou les ABRI, incluant une meilleure compréhension des facteurs d'acquisition, des paramètres de colonisation, de l'impact des antibiothérapies, des caractéristiques des microbiotes, ainsi que des stratégies de décolonisation (phages ou transplantation fécale, par exemple) ;

[1] La recherche translationnelle se situe à l'interface entre la recherche fondamentale et la recherche clinique. Elle vise à transformer les découvertes, les observations et les idées élaborées en laboratoire en applications pratiques avec pour objectif l'amélioration de la santé humaine.

- l'amélioration des outils diagnostiques de portage/infection par des BHRe et/ou ABRI et de prise de décisions en s'appuyant entre autres sur des approches d'intelligence artificielle (IA), ainsi que des outils de détection dans l'environnement (biofilms) ;
- des analyses d'impact des nouvelles technologies et des mesures de contrôle (séquençage complet des BHRe et des ABRI, exploitation par IA des données médicales, précautions complémentaires (PC) ou regroupements de patients, …) sur le management et la durée des épidémies, la perception des patients, la qualité des soins, les paramètres médico-économiques (morbi-mortalité, durée de séjour, …) ;
- la réalisation d'essais cliniques incluant de nouveaux traitements et combinaisons, incluant les approches sur de nouvelles cibles.

Commentaires :

- Le **tableau 1** et la **figure 1** exposent succinctement les risques liés aux BHRe et/ou aux ABRI devant être évités à l'aide des 11 premières mesures stratégiques, ainsi que les actions à mettre en œuvre dans ce cadre, et les responsables de ces actions.
- Le tableau en **Annexe 2** est donné à titre pédagogique et regroupe les risques à éviter à chaque étape principale du parcours du patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI, les principales causes immédiates et/ou profondes, et positionne les 11 premières mesures stratégiques de réduction des risques par rapport à ces risques à éviter.

Mesures socles

Le HCSP recommande :

R13. De respecter les principes éthiques pour appliquer les mesures de maîtrise de la diffusion des BHRe et des ABRI, en veillant à informer les patients porteurs et contacts, et à ne pas compromettre la qualité des soins qui leurs sont prodigués, tout en préservant les patients indemnes du risque de transmission.

R14. D'appliquer rigoureusement les PS dans tous les secteurs avec un accompagnement des acteurs du soin par l'EPRI.

R15. Que l'EPRI évalue régulièrement, à une fréquence qu'elle déterminera selon le contexte local, les niveaux de respect des PS.

Les éléments suivants doivent être respectés pour limiter le risque de transmission croisée et doivent faire l'objet d'un état des lieux, avec évaluation des pratiques et restitution auprès des équipes :

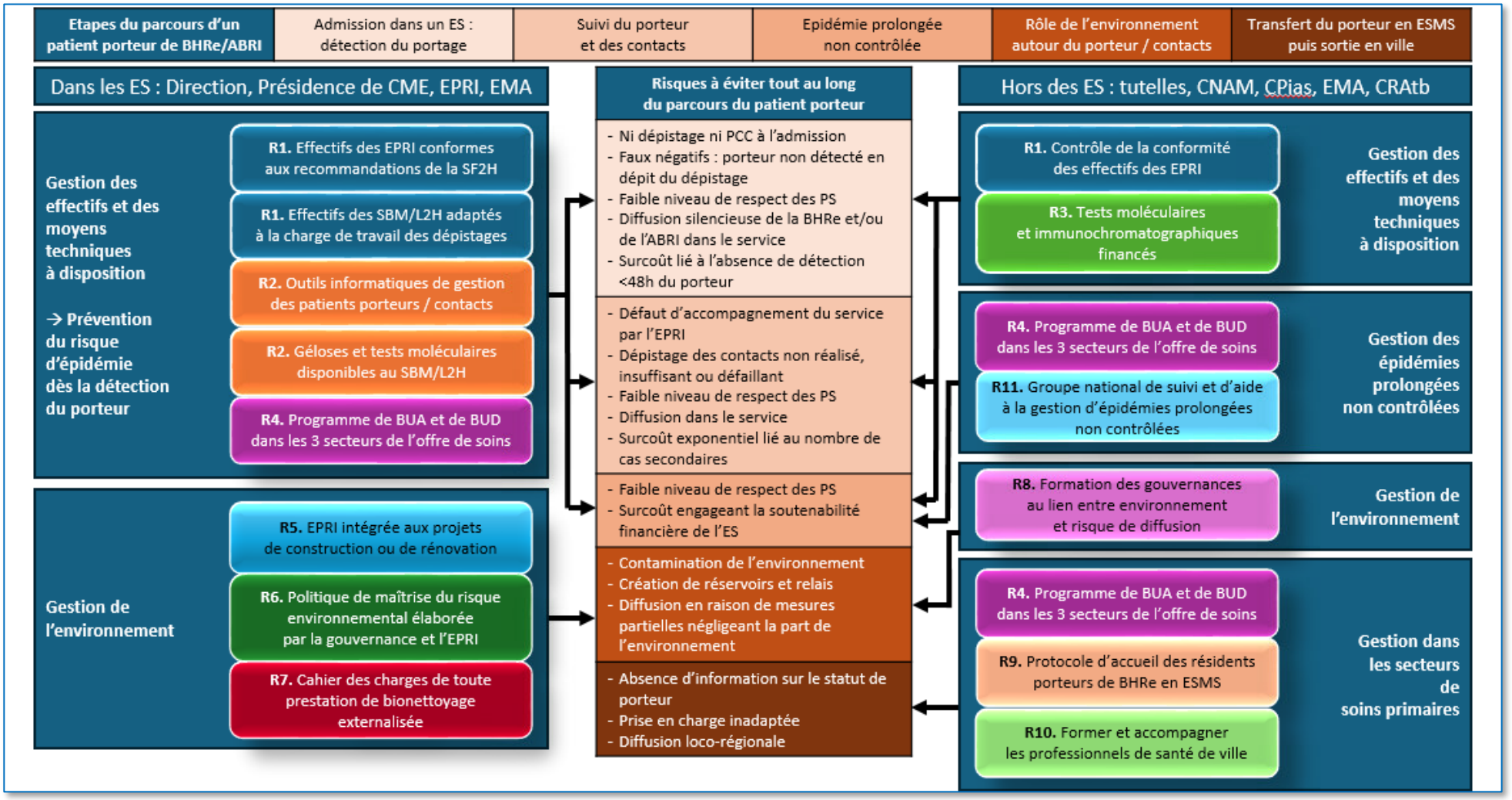
- la désinfection des mains : distributeurs de produit hydroalcoolique (PHA) présents au plus près des soins et remplis régulièrement, recours aux flacons poches si nécessaire ;
- le port approprié des gants : une paire de gants pour un seul soin, éliminée juste après le soin et retrait suivi d'une friction hydro-alcoolique (FHA) ;
- la conformité de la tenue vestimentaire des soignants :
  - mise à disposition et entretenue par l'établissement ;
  - propre et changée tous les jours ;
  - manches courtes, aucun bijou sur les mains et les poignets, ongles courts et sans vernis ;
- la gestion appropriée des *excreta* : disponibilité de sacs de recueil des *excreta*, laveurs de bassins accessibles, fonctionnels et entretenus, absence de douchettes ;
- la qualité du bionettoyage de l'environnement proche et des sanitaires ;
- l'état et l'entretien des sanitaires et de la robinetterie, sans tartre visible ;
- pour le matériel partagé :
  - la qualité de sa désinfection ;
  - son état et la possibilité de le désinfecter (non endommagé) : fauteuils, matelas, housses de matelas, bassines, etc… ;
  - la possibilité de le dédier à la prise en charge du patient (exemples : stéthoscopes, brassards à tension, matériel de rééducation, …) ;
  - si salle de bain commune : flacon de gel douche dédié au patient, bionettoyage entre deux patients, utilisation de chariot douche évitée.

L'organisation des activités collectives pour les patients hospitalisés au long cours : l'accès aux

Tableau 1 – Actions et responsabilités face aux mesures stratégiques de réduction des risques lié aux BHRe et/ou ABRI durant le parcours d'un patient porteur

Risques à éviter sur le parcours d'un patient porteur	Mesures barrières stratégiques	Actions à mettre en œuvre pour garantir leur réalisation	Responsables de la mise en œuvre
- Défaut d'accompagnement des services par l'EPRI → ni dépistage ni PCC à l'admission, faible niveau de respect des PS, diffusion silencieuse de la BHRe et/ou de l'ABRI - Dépistage des contacts non réalisé ou insuffisant - Surcoût lié à l'absence de détection <48h du porteur	**R1.** Effectifs des EPRI conformes aux recommandations de la SF2H et contrôlés **R1.** Effectifs des SBM/L2H adaptés à la charge de travail des dépistages	- Mise à niveau des effectifs des EPRI en assurant le respect des critères d'exigence de compétence décrits dans le Référentiel métier des professionnels en prévention du risque infectieux - Individualisation du personnel assurant les dépistages au sein des effectifs des SBM/L2H	- Personnel médical des EPRI et des laboratoires : Président de CME et Direction - Personnel paramédical des EPRI et des laboratoires : Coordination Générale des Soins - Contrôle du respect des effectifs des EPRI : tutelles (ARS, Ministère de la Santé,…)
- Faux négatifs : dépistage des porteurs / contacts défaillant par indisponibilité des tests PCR - Surcoût lié à l'absence de détection < 48 h du porteur + surcoût exponentiel lié au nombre de cas secondaires	**R2.** Géloses et PCR disponibles au SBM/L2H **R2.** Outils informatiques de gestion patients porteurs / contacts	- Confronter les coûts des tests moléculaires aux surcoûts engendrés par l'absence de détection des porteurs en moins de 48 h (4 443 € vs 11 445 €) - Confronter les coûts des logiciels métiers aux surcoûts engendrés par les épidémies de BHRe/ABRI	- Direction de l'ES : Directions des Finances, des Achats et des Systèmes d'Information - Responsables des laboratoires assurant le dépistage des porteurs de BHRe/ABRI
- Faux négatifs : dépistage des porteurs / contacts défaillant par indisponibilité des tests PCR	**R3.** Financement des tests PCR et immunochromatographiques	- Financer les tests garantissant la sécurité des patients dans le système de santé, donc participant à la soutenabilité financière des ES	- Ministère de la Santé et des Solidarités - CNAM
- Gestion de la pression antibiotique insuffisante dans les secteurs de l'offre de soins	**R4.** Programme de BUA / BUD dans les 3 secteurs de l'offre de soins	- Élaborer un programme de BUA / BUD dans chaque secteur au sein de chaque département	- EMA en lien avec les CRAtb et l'ARS
- Locaux inadaptés à la prise en charge de porteurs, travaux de rénovation non encadrés	**R5.** EPRI intégrée aux projets de construction et/ou de rénovation	- Intégrer systématiquement l'EPRI à tout projet	- Gouvernance de l'ES
- Absence de gestion du risque infectieux environnemental par absence de politique institutionnelle	**R6.** Politique de maîtrise du risque infectieux environnemental élaborée par gouvernance / EPRI	- Élaborer une politique de maîtrise du risque environnemental adapté à l'ES (locaux, épidémiologie locale, existence d'une équipe de bionettoyage…)	- Gouvernance de l'ES - EPRI
- Absence de gestion du risque infectieux environnemental : absence de contrôle de la prestation de bionettoyage externalisée	**R7.** Cahier des charges prestation bionettoyage externalisée élaboré avec avis de l'EPRI et contrôlé	- Élaborer un cahier des charges de toute prestation de bionettoyage externalisée - Contrôler son respect et appliquer les pénalités	- Gouvernance de l'ES - EPRI
- Pas de prise de conscience de la gouvernance sur le risque infectieux environnemental	**R8.** Formation des gouvernances au lien environnement / diffusion	- Élaborer un programme formation des gouvernances au lien entre environnement et risque de diffusion	- Ministère de la Santé - ARS
- Prise en charge des porteurs de BHRe inadaptée en ESMS	**R9.** Protocole d'accueil des porteurs de BHRe en ESMS	- Élaborer le protocole d'accueil distinguant les ESMS « personnes en situations de handicap » des Ehpad	- EMH et CPias en lien avec les ARS
- Prise en charge des porteurs de BHRe inadaptée en soins de ville	**R10.** Former et accompagner les professionnels de santé de ville	- Élaborer un programme de formation et d'accompagnement	- EMA en lien avec les CRAtb et l'ARS
- Épidémies prolongées non contrôlées par défaillance dans de nombreuses étapes précédentes	**R11.** Groupe national de suivi et d'aide à la gestion d'épidémies prolongées non contrôlées	- Constituer le groupe national en réunissant l'expertise des CPias, de SpF et des sociétés savantes (SF2H, SFM, SFMM)	- Ministère de la Santé

Figure 1. Responsables de la mise en œuvre des 11 premières mesures stratégiques de réduction des risques



plateaux de rééducation, aux activités collectives, à la salle à manger commune est encadré, avec désinfection des mains du patient par FHA avant l'activité, participation à l'activité de préférence après la toilette, tenue propre et bionettoyage rigoureux du matériel et des surfaces.

R16. De mettre en place le plus rapidement possible :
- l'ensemble des mesures de prévention et de contrôle de l'infection spécifiques du risque lié aux BHRe et aux ABRI ;
- l'identification à l'admission et le dépistage des patients suivants : contacts, à risque d'être colonisés et/ou infectés afin de les placer en chambre individuelle et en PCC.

R17. De ne pas dépister les résidents à l'admission en ESMS.

R18. De partager les informations concernant les patients porteurs de BHRe au sein des groupements hospitaliers de territoire (GHT) ou leur équivalent, dans le respect des règles informatiques, de confidentialité et des règles de partage des informations entre professionnels en vigueur.
Commentaire : Les règles de partage des informations correspondent à l'article L.1110-4 du Code de la Santé Publique. Les logiciels permettant des partages d'information doivent être développés au sein de chaque GHT.

Mesures pratiques pour les trois secteurs de l'offre de soins

Mesures pratiques en ES lors de la détection d'un cas isolé BHRe/ABRI

Le HCSP recommande :

R19. Que tout patient porteur excréteur, ou porteur non excréteur, de BHRe et/ou d'ABRI en MCO (y compris hôpital de jour (HDJ), dialyse), en soins médicaux et de réadaptation (SMR) ou en soins de longue durée (SLD) soit hospitalisé dans une chambre individuelle avec des sanitaires individuels, et avec application rigoureuse des PS complétées par des PCC en appliquant le principe de marche en avant lors des soins et du bionettoyage.
Commentaires :
- Les PCC ne sont pas recommandées en Ehpad, en secteur du handicap ou en soins de ville. Elles ne sont pas recommandées en unité de soins palliatifs, sauf en cas de transfert vers un autre service ou en fonction du contexte local.
- Lorsqu'aucune chambre individuelle n'est disponible, le regroupement des patients porteurs de BHRe est possible si les mécanismes de résistance sont identiques.

R20. Que l'EPRI/EMH évalue le risque de transmission autour de tout patient porteur excréteur de BHRe et/ou d'ABRI :
- en tenant compte :
  - des caractéristiques du patient : charge en soins, incontinence, diarrhée, autonomie, patient dément-déambulant, antibiothérapie, infection urinaire… ;
  - des mesures de prévention (PS ou PCC) mises en place à son admission ;
  - du niveau de respect des PS dans le service : consommation de PHA, respect des prérequis à l'hygiène des mains, port approprié des gants, qualité de la gestion des excréta et du bionettoyage de l'environnement proche,… ;
  - de l'aptitude du service à maîtriser la diffusion de microorganismes : effectifs paramédicaux du service, proportion d'intérimaires, présence et engagement de l'encadrement médical et paramédical, épisode récent de transmission croisée, interruption fréquente de soins….
  - de l'architecture du service : proportion de chambres individuelles avec sanitaires individuels, nombre de laveurs de bassins fonctionnels avec accessoires adaptés (bassins dotés de couvercles, urinaux, bassines), vétusté des locaux et du matériel…
- afin de définir un plan d'actions adapté à la situation et pouvant comprendre les points suivants :
  - accompagner les équipes du service, si besoin quotidiennement, le jour et la nuit, pour assurer un haut niveau de respect des PS et des PCC ;

- évaluer la nécessité de renforcer le nombre de personnels paramédicaux le jour et/ou la nuit en lien avec la gouvernance ;
- organiser la gestion des patients contacts (mesures de prévention, dépistages, transferts) ;
- aider à l'organisation des soins, en tenant compte du devenir du patient, de sa date attendue de sortie, de l'éventuel regroupement avec d'autres patients porteurs dans un même secteur avec chambres individuelles, etc… ;
- évaluer la nécessité de remplacer le matériel usagé dont la désinfection devient impossible (exemples : matelas, fauteuils…).

R21. D'informer l'établissement admettant un patient/résident connu porteur de BHRe et/ou d'ABRI de son statut infectieux en amont de son transfert.

R22. De dépister tout patient porteur non excréteur toutes les semaines pendant au moins trois semaines puis d'espacer les dépistages en cas d'hospitalisation prolongée. Si une antibiothérapie ou une antibioprophylaxie est prescrite, il est recommandé de renouveler le dépistage au minimum 48 - 72 h après son début et après la fin de celle-ci.

R23. De ne pas dépister les patients contacts d'un patient porteur non excréteur.

R24. De considérer un patient porteur non excréteur exposé à une antibiothérapie ou une antibioprophylaxie comme décolonisé si le dépistage réalisé après antibiothérapie ou antibioprophylaxie est négatif. La décision de lever les PCC et d'arrêter les dépistages, avant le délai d'un an doit être prise localement de façon collégiale en accord avec l'EPRI, en tenant compte du profil de sensibilité de la souche vis-à-vis du ou des antibiotiques.
Commentaire : Cette recommandation complète la définition de « Patient décolonisé » mentionnée plus haut.

R25. De retirer un patient décolonisé des listes de suivi des patients porteurs et de noter l'information dans le dossier du patient.

R26. Dans une situation à risque faible ou moyen de transmission dans un service hébergeant un patient porteur de BHRe, d'appliquer les PS pour les patients contacts.
Commentaire : Si le patient porteur était en chambre double avant la découverte de la BHRe, son voisin est placé en PCC, jusqu'à au moins un dépistage négatif hors exposition.

R27. De transférer les patients contacts à risque faible en PS, sans restriction, et les patients contacts à risque moyen en PCC jusqu'à au moins un dépistage négatif hors exposition (4 à 7 jours). Une information des services d'aval accueillant les patient contacts à risque moyen doit être réalisée.

Mesures pratiques en ES lors de la détection d'une épidémie à BHRe et/ou ABRI

Le HCSP recommande :

R28. D'appliquer lors d'une épidémie à BHRe un ensemble de mesures visant à contrôler la transmission croisée :
- réagir rapidement pour alerter et impliquer les acteurs concernés (chef de service, cadre, équipes soignantes, responsable du bionettoyage, laboratoire de microbiologie et gouvernance de l'établissement), afin de limiter la durée et l'ampleur de l'épidémie ;
- évaluer et améliorer le respect des mesures d'hygiène (PS et PCC) : l'EPRI se rend dans le service, de jour et de nuit, pour identifier et corriger les failles ayant pu conduire à la transmission croisée ;
- réaliser une analyse de risque pour définir les mesures de prévention et contrôle de l'infection (PCI) les plus adaptées à la situation en lien avec la gouvernance de l'établissement, qui peuvent comprendre :
  - évaluation de la charge en soins et le cas échéant, attribution d'un renfort en personnels paramédicaux le jour et/ou la nuit ;
  - regroupement des cas, voire attribution en lien avec la gouvernance de l'établissement du personnel soignant dédié (secteur cas), voire constitution de deux ou trois secteurs distincts pour les cas, les patients contacts, les patients indemnes ;

- identifier les patients contacts à risque élevé pour définir les mesures d'hygiène à leur appliquer, organiser leurs dépistages et encadrer leurs transferts ;
- s'assurer de la réalisation et de la qualité du dépistage ;
- s'assurer, en lien avec les acteurs du BUA, en particulier chez les patients porteurs et les patients contacts, que les règles de BUA sont respectées ;
- communiquer avec les acteurs impliqués au niveau local, régional ou national.

R29. Lors d'une épidémie de BHRe :
- d'appliquer les PS seules pour les patients contacts à risque élevé dans le service concerné par l'épidémie ;
- d'appliquer les PCC pour les patients contacts à risque élevé transférés dans d'autres secteurs ou réhospitalisés ;
- de mettre en place une politique de dépistage adaptée.

Commentaire : Dans le service concerné par l'épidémie, les PS sont conseillées pour les patients contacts présents car celui-ci bénéficie de l'appui quotidien de l'EPRI et que les PCC ne sont plus recommandées pour tous les patients d'un même service. De plus, ces patients sont déjà exposés au risque d'acquisition, contrairement à ceux d'un service d'accueil non concerné par l'épidémie.

R30. Durant la phase initiale de dépistage lors d'une épidémie de BHRe, de limiter aux strictes nécessités médicales et d'accompagner les transferts des patients porteurs et contacts, pour ne pas risquer l'extension de l'épidémie dans d'autres secteurs de l'ES ou d'autres ES.

Commentaire : Les mesures de maîtrise de la diffusion des BHRe ne doivent pas compromettre la qualité des soins prodigués aux patients porteurs de BHRe ni aux patients contacts.

R31. En cas de transfert d'un patient porteur ou contact lors d'une épidémie de BHRe, d'informer l'EPRI de l'ES recevant le patient et de noter l'information dans la lettre de sortie.

R32. Pour les patients contacts à risque élevé lors d'une épidémie de BHRe :
- de les inclure dans des dispositifs informatiques permettant de les repérer lors d'une hospitalisation ultérieure ;
- puis de retirer des listes de suivi lorsque l'épidémie est contrôlée ceux :
  - dont au moins trois dépistages espacés de 4 à 7 jours hors exposition sont négatifs ;
  - y compris ceux qui n'ont pas eu trois dépistages hors exposition, après 1 an de recul.

R33. Renforcer la présence de l'EPRI dans le service faisant l'objet d'une épidémie persistante pour réévaluer l'application des PS et des PCC, de jour comme de nuit, et vérifier la bonne compréhension et adhésion aux recommandations.

Commentaire : La présence de l'EPRI ne peut être concrètement renforcée que si ses effectifs sont conformes aux recommandations de la SF2H et qu'ils sont contrôlés par les tutelles.

R34. Réunir régulièrement une cellule de crise en cas d'épidémie persistante, en lien avec les experts du CPias pour :
- définir et s'assurer de la mise en œuvre d'un plan d'actions ;
- revoir le cas échéant, en lien avec la gouvernance, l'organisation du service (moyens et procédures) et la sectorisation des cas, contacts et indemnes, et les effectifs de jour et de nuit ;
- évaluer la possibilité d'une contamination de l'environnement qui pourrait expliquer la survenue de nouveaux cas malgré une transmission croisée contrôlée par une application parfaitement rigoureuse des PS et des PCC (jour comme nuit).

Commentaire : Cette évaluation nécessite l'accès à un laboratoire en capacité d'effectuer rapidement et efficacement la recherche de niches environnementales.

R35. De mettre en œuvre dans le service ou la filière de soins concernés, lorsqu'une situation épidémiologique est considérée comme prolongée non contrôlée, un plan d'actions spécifiques, axé sur le respect des PS et des PCC, l'organisation du service (regroupement des cas), le BUA et la réalisation des dépistages, avec l'appui du CPias et du CRATb.

Commentaire : Dans ce cas de figure particulier, l'apposition de tags informatiques identifiant les patients contacts et la gestion de listes de suivi des patients contacts n'est pas nécessaire, dans la mesure où les transferts d'informations aux services d'aval sont respectés et que les informations sont correctement mentionnées dans le courrier de sortie et transmises au patient.

Spécificités des épidémies d'ABRI en ES

Le HCSP recommande :

R36. Dans les services non à risque et en présence de cas groupés de colonisation/infection à ABRI :
- de s'assurer du strict respect des PS, des PCC et de la qualité du bionettoyage ;
- de ne pas dépister les cas contacts d'un patient porteur d'ABRI, sauf en cas d'épidémie non contrôlée malgré l'application rigoureuse des PS, des PCC et d'un bionettoyage de qualité.

R37. Dans les services à risque (réanimation et services accueillant des grands brûlés) en présence de cas groupés de colonisation/infection à ABRI, que l'EPRI procède – en plus du dépistage des cas contacts – à une évaluation du respect des PS et des PCC, de la qualité du bionettoyage et de la désinfection du matériel partagé.
Commentaire : Une attention particulière doit également être portée à l'intégrité du matériel (matelas, oreillers, housses de matelas, coussins de positionnement…).

R38. En cas d'épidémie d'ABRI dans un service à risque :
- de mettre en place les mêmes mesures de contrôle que pour les BHRe dont notamment une sectorisation en trois secteurs distincts avec du personnel dédié à chaque secteur : 'secteur des porteurs', 'secteur des contacts', et 'secteur des indemnes' où seront admis les nouveaux patients ;
- de dépister les patients contacts toutes les semaines tant qu'ils sont hospitalisés dans le service concerné, puis 4 à 7 j après le départ du dernier patient colonisé / infecté ;
- de limiter le transfert des porteurs et des patients contacts vers d'autres services à risque sans restriction de soins afin de garantir une prise en charge médicale ;
- d'informer les services de réanimation ou centres de traitement des brûlés ayant accueilli des patients étiquetés contacts à haut risque puis transférés avant la découverte du cas pour initier des mesures de contrôle et de prévention (PCC, dépistages) dans le service les recevant.

Recommandations communes pour les filières spécifiques en ES

Le HCSP recommande :

R39. De recourir à l'expertise d'une EPRI ou d'une EMH en vue d'optimiser l'organisation de la prise en soins de tout patient/résident porteur de BHRe en ES, en ESMS ou en hospitalisation à domicile (HAD).

R40. De ne pas interdire l'accès :
- aux plateaux techniques et aux espaces de vie à un patient/résident porteur de BHRe et/ou d'ABRI, tout en mettant en place les mesures organisationnelles nécessaires pour maîtriser les transmissions croisées, notamment en effectuant une FHA des mains avant l'accès et en sortant de ces lieux, et en réalisant un bionettoyage du matériel utilisé après son usage ;
- à la balnéothérapie à un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI continent sous réserve d'une hygiène corporelle (douche savonnée avant la séance) et que les systèmes de traitement de l'eau ainsi que les analyses microbiologiques de l'eau soient conformes.

Spécificités pour le secteur de psychiatrie

R41. Que tout patient suspect ou colonisé par une BHRe et/ou un ABRI soit hospitalisé en service de psychiatrie dans une chambre individuelle avec des sanitaires individuels et application des mesures de PCC.

R42. De ne pas dépister en service de psychiatrie les patients contacts en cas de présence d'un patient porteur de BHRe et/ou ABRI.

R43. D'appliquer les mêmes recommandations en service de psychiatrie qu'en service de médecine, chirurgie, obstétrique (MCO) en cas de situation épidémique.

Spécificités pour les secteurs de dialyse et d'HDJ

R44. De prendre en charge en dialyse et en HDJ les patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI dans un box/chambre identifié individualisé et application des mesures de PCC.

R45. De regrouper dans une même chambre plusieurs patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI présents en même temps dans le même service lorsque qu'il n'y a pas de box ou de chambre individuelle disponible.

R46. De ne pas effectuer de dépistage systématique des patients suivis en unité de dialyse ou en HDJ en l'absence de patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI. En présence d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI ou devant des cas groupés dans ces filières, il est recommandé de procéder à une évaluation locale du risque afin de mettre en place une stratégie de dépistage ciblée des patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI et de leurs contacts.

Spécificités pour les secteurs SMR et USLD

R47. D'accepter sans condition tout patient contact ou porteur de BHRe et/ou d'ABRI, afin d'éviter une perte de chance pour le patient et un blocage de lit dans les filières.
Commentaires :
- Les transferts des patients porteurs ou contacts de BHRe et/ou d'ABRI doivent être réalisés dans des conditions optimales en anticipant les mesures à mettre en place dans l'unité d'accueil, sans que le statut de porteur ou contact de BHRe et/ou d'ABRI fasse obstacle à un tel transfert et entraîne ainsi une perte de chance.
- En situation de blocage, une conciliation devra être trouvée entre l'établissement d'origine et l'établissement receveur, avec l'aide si besoin du CPias et de l'ARS. Dans tous les cas, l'établissement receveur devra motiver son refus en cas de désaccord, et les arguments de refus devront être tracés dans le dossier du patient.

R48. De mettre en place un dépistage des patients contacts à risque faible ou modéré d'un patient porteur de BHRe excréteur à la recherche de la même BHRe tous les 15 jours initialement puis tous les mois en l'absence de détection de transmission croisée.
Commentaire : Être pris en soins par une équipe qui a également soigné un patient porteur de BHRe sur le même plateau technique ne suffit pas, à lui seul, à indiquer un dépistage chez ce patient.

R49. D'appliquer les mêmes recommandations en SMR et USLD qu'en MCO en cas de situation épidémique.

Spécificités pour les unités de soins palliatifs

R50. En soins palliatifs de ne pas :
- initier des PCC pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI et des patients contacts sauf en cas de transfert vers un autre service ou en fonction du contexte local ;
- dépister les patients contacts en cas de présence d'un patient porteur de BHRe.

Mesures pratiques en établissements médico-sociaux (Ehpad, Handicap)

Le HCSP recommande :

R51. De réaliser un bionettoyage quotidien de l'environnement du résident connu porteur de BHRe (comme dans les autres secteurs), en raison de la persistance possible des BHRe dans l'environnement.

R52. De ne pas :
- mettre en place des PCC pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI et des patients contacts ;
- dépister les autres résidents en cas de présence d'un résident porteur de BHRe et/ou d'ABRI ;
- conditionner à la réalisation d'un dépistage le transfert d'un patient contact vers un Ehpad ;
- dépister les résidents connus porteurs de BHRe et/ou d'ABRI sauf en cas de transfert en MCO où un dépistage sera réalisé à l'admission au sein de l'établissement MCO.

Commentaire : L'accès aux espaces de vie commune est possible pour un résident porteur de BHRe, en mettant en place les mesures organisationnelles nécessaires pour maîtriser les transmissions croisées, notamment en faisant effectuer une FHA par le résident avant l'accès et en sortant de ces lieux, et en réalisant un bionettoyage du matériel utilisé après son usage.

R53. En cas d'épidémie avérée ou suspectée, d'adopter une stratégie de contrôle de l'épidémie et de s'assurer du bon usage des antibiotiques. Cette stratégie peut inclure le dépistage, total ou partiel, des résidents, en coordination avec l'EPRI/EMH et le CPias. Par ailleurs, une stratégie d'utilisation appropriée des antibiotiques doit être élaborée en collaboration avec l'EMA et les CRAtb.

Mesures pratiques en soins primaires

Le HCSP recommande :

R54. En soins primaires, de ne pas :
- initier des PCC pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI et des patients contacts ;
- dépister les patients connus porteurs de BHRe et/ou d'ABRI sauf en cas de transfert en MCO où un dépistage sera réalisé à l'admission au sein de l'établissement MCO ;
- dépister les patients pris en soins par la même équipe soignante, compte tenu du faible risque de transmission dû à l'éloignement géographique des patients et/ou à la faible charge en soins.

Mesures pratiques spécifiques des ABRI

Le HCSP recommande :

R55. Dans un service non à risque, pour tout patient suspect ou confirmé, d'être colonisé ou infecté par un ABRI, en plus des mesures déjà explicitées :
- en ES, de le placer en chambre individuelle avec PCC pendant toute la durée d'hospitalisation. En cas de réhospitalisation et de dépistage négatif à l'admission, ces mesures ne sont pas requises.
- en ESMS, d'appliquer les PS lors de la prise en soins.
- que les soignants appliquent rigoureusement les PS et en particulier la désinfection des mains par FHA.
- de renforcer le bionettoyage de l'environnement du patient, lequel doit être effectué quotidiennement et complété par un double bionettoyage au moment de la sortie du patient. Le double bionettoyage consiste en deux bionettoyages successifs d'une chambre ou d'une pièce. Une attention particulière doit être portée à la désinfection du matériel partagé et de l'environnement proche du patient. Il est nécessaire de s'assurer que ce matériel soit conçu de manière à faciliter un bionettoyage efficace.

- d'éliminer les déchets de soins selon les filières de tri habituelles.
- de garantir le bon usage des anti-infectieux en veillant à respecter les indications appropriées et la durée nécessaire du traitement pour l'ensemble des patients du service, qu'ils soient porteurs d'ABRI ou non.

R56. Lors de la prise en soins d'un patient colonisé ou infecté par un ABRI dans un service à risque, de respecter la marche en avant, d'évaluer la nécessité de renforcer le personnel paramédical et, si possible, d'affecter du personnel dédié.
Commentaire : Cela permet de réduire la charge de soins, de faciliter l'identification du personnel affecté au patient, le regroupement des soins et le renfort du bionettoyage.

R57. De dépister les patients contacts d'un porteur d'ABRI dans un service à risque (uniquement réanimation ou centre de traitement des brûlés) chaque semaine pendant la présence du porteur, puis au moins une fois après sa sortie.

Mesures pratiques en matière de dépistage du portage de BHRe et d'ABRI

Le HCSP recommande :

R58. D'identifier dès l'admission pour les dépister les patients suivants :
- en ciblant les entérobactéries productrices de carbapénèmase (EPC) et les entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) tout patient :
  - ayant été hospitalisé à l'étranger dans l'année précédente, en hospitalisation complète, y compris de moins de 24 h, en HDJ ou ayant bénéficié d'une dialyse ;
  - résidant à l'étranger ou ayant séjourné à l'étranger depuis moins de trois mois, sans hospitalisation, selon une analyse de risque tenant compte de la durée de séjour, du pays, de la prise d'antibiotiques, et des modalités de voyage ;
  - ayant séjourné en zone de conflit ;
- en ciblant uniquement la BHRe concernée par la situation épidémiologique, tout patient :
  - contact à risque élevé réhospitalisé ou transféré d'un ES français ;
  - réhospitalisé et connu comme porteur ;
  - hospitalisé dans un service ou une filière de soins locale dans laquelle se déroule une épidémie prolongée non contrôlée.

Commentaires :
- Le délai de trois mois repose sur des études menées sur les Entérobactérales sécrétrices de bêta-lactamase à spectre étendu (EBLSE), dans lesquelles des cas ont été détectés même après ce délai ; il peut être adapté en tenant compte des capacités des établissements.
- De plus, en cas d'hospitalisation à l'étranger, il convient de dépister EPC et ERV. Dans le cas d'une exposition potentielle à une situation épidémique documentée, ne dépister que la BHRe identifiée.

R59. Dans les situations à risque faible et à risque moyen de transmission, de dépister les patients contacts présents dans un service hébergeant un patient porteur de BHRe excréteur :
- toutes les semaines, tant qu'un patient porteur de BHRe est hospitalisé ;
- puis une fois après la sortie du porteur, entre 4 et 7 jours après la sortie (hors exposition).

R60. Dans les situations à risque moyen de transmission, de dépister au moins une fois (hors exposition) les patients contacts hospitalisés dans un autre service que le cas (voisin de chambre double déjà transféré et patients d'un service fréquenté par le cas avant la découverte du portage).
Commentaire : En l'absence de consensus dans la littérature, la période de dépistage rétrospectif ne peut être définie de manière standardisée et doit être ajustée au cas par cas selon le contexte et le risque de transmission, dont le niveau de respect des PS.

R61. De ne pas réaliser un suivi nominatif des dépistages des patients contacts à risque faible ou moyen, de ne pas les inscrire dans une liste informatique, et de ne pas les dépister en cas de réhospitalisation, en dehors de toute situation épidémique.

R62. De dépister, **lors d'une épidémie de BHRe,** les patients contacts à risque élevé dans le service concerné par l'épidémie, toutes les semaines jusqu'à au moins trois dépistages négatifs depuis la sortie du dernier cas (trois dépistages hors exposition à 4-7 jours d'intervalle pour les patients déjà transférés).
Commentaire : Il n'est pas recommandé de dépister les patients contacts rentrés à domicile. S'ils n'ont pas eu trois dépistages négatifs hors exposition, ils seront repérés et dépistés à l'admission en cas de réhospitalisation.

R63. De réaliser, lorsque l'épidémie de BHRe est contrôlée, les dépistages des patients du service toutes les semaines tant qu'un patient porteur est présent, puis au moins une fois après la sortie du porteur (dépistage post-exposition).

R64. Dans un service à risque (uniquement réanimation et service accueillant des grands brûlés), de repérer et de dépister à la recherche d'ABRI dès l'admission :
- tout patient rapatrié sanitaire de l'étranger et d'outre-mer ayant été hospitalisé ;
- tout patient connu porteur ou infecté d'ABRI ;
- tout patient rapatrié sanitaire d'une zone de conflit ;
- tout patient victime de catastrophe naturelle (tsunamis, etc.).

R65. De dépister les patients à risque de portage de BHRe :
- en prélevant par écouvillonnage au niveau rectal ;
- ou par écouvillonnage dans un échantillon de selles avant envoi au laboratoire ;
- ou en envoyant des selles au laboratoire.

R66. D'utiliser en première intention les tests moléculaires dans les situations représentant un haut risque de portage de BHRe :
- Obligatoirement pour :
  - tout antécédent de séjour à l'étranger dans l'année précédant l'admission du patient, notamment en cas d'hospitalisation – rapatriement ;
  - toute urgence organisationnelle pour des patients contacts de patients porteurs avant transfert dans un autre ES ou dans un ESMS ;
  - tout patient encore étiqueté porteur de BHRe et dont le dépistage en culture est négatif, afin d'augmenter la sensibilité de la recherche et pouvoir conclure sur le statut de non excréteur ;
- Préférentiellement pour :
  - tout premier tour de dépistage des contacts à risque moyen en cas de découverte fortuite : détection d'une nouvelle BHRe dans un prélèvement à visée diagnostique ou lors d'une campagne de prélèvements de patients contacts sans suspicion de transmission croisée ;
  - toute situation épidémique non contrôlée.

Commentaire : Les logigrammes « *Dépistage d'une colonisation à EPC – Logigramme N°1 : Utilisation de la biologie moléculaire en première intention* » et « *Dépistage d'une colonisation à ERV – Logigramme N°2 : Utilisation de la biologie moléculaire en première intention* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 4**).

R67. D'utiliser en première intention la culture sur géloses sélectives avec ou sans enrichissement dans les situations suivantes :
- épidémies à ERV de type VanB ;
- patients contacts à risque faible (porteur pris en charge en PCC dès son admission) ;
- deuxième et troisième tours de dépistage de patients contacts à risque moyen (porteur en PS à son admission) ;
- enquêtes ou surveillance épidémiologique (exemples : dépistage d'une cohorte de patients dialysés, dépistages hebdomadaires en réanimation, …).

Commentaire : Les logigrammes « *Dépistage d'une colonisation à EPC – Logigramme N°3 : Utilisation des milieux de culture sélectifs en première intention* » et « *Dépistage d'une colonisation à ERV – Logigramme N°4 : Utilisation des milieux de culture sélectifs en première intention* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 4**).

R68. En cas de test moléculaire positif et culture négative :

- si détection d'un gène *bla*$_{\text{OXA-48-like}}$: utiliser une autre gélose sélective que celle utilisée en première intention, pour garantir une sensibilité maximale de détection des différents variants des mécanismes de résistance de type OXA-48 ;
- si détection des gènes *bla*$_{\text{NDM}}$ et/ou *bla*$_{\text{VIM}}$, : répéter le prélèvement deux ou trois jours de suite sans changer de gélose ; en cas de persistance de l'absence de culture avec test moléculaire positif, conclure à un résultat négatif.

R69. D'utiliser préférentiellement un milieu sélectif pour la croissance de *Acinetobacter* spp. supplémenté en antibiotique pour le dépistage des souches résistantes aux carbapénèmes. A défaut, il est possible d'utiliser une gélose sélective sur laquelle un disque d'imipénème est déposé.
Commentaire : Les logigrammes d'utilisation des cultures sur gélose pour le dépistage du portage d'ABRI « *Logigramme N°5 : Stratégie de dépistage classique* » et « *Logigramme N°6 : Conduite à tenir en cas de dépistage fortuit d'une souche de* Acinetobacter baumannii *sur gélose EPC* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 5**).

R70. De procéder dans la mesure du possible :
- à une phase d'enrichissement sans antibiotique en parallèle de l'ensemencement, notamment en cas de suspicion forte de portage/infection par un ABRI ;
- à un test de confirmation de la présence de carbapénèmase adapté à *Acinetobacter baumannii*.

Commentaire : Les logigrammes d'utilisation des cultures sur gélose pour le dépistage du portage d'ABRI « *Logigramme N°5 : Stratégie de dépistage classique* » et « *Logigramme N°6 : Conduite à tenir en cas de dépistage fortuit d'une souche de* Acinetobacter baumannii *sur gélose EPC* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 5**).

R71. De dépister les patients suspects de portage d'ABRI en prélevant simultanément plusieurs sites anatomiques incluant au moins :
- de larges surfaces cutanées multisites (creux axillaires + aines + /- membres) en privilégiant la compresse stérile plutôt que l'écouvillon ;
- + le site oro-pharyngé par écouvillonnage ;
- +/- le site rectal par écouvillonnage selon le contexte ;
- + les plaies cutanées (polytraumatisés, blessés de guerre) si présentes par écouvillonnage ;
- + les dispositifs médicaux si présents par écouvillonnage.

Mesures pratiques en matière de gestion du risque environnemental

Le HCSP recommande :

R72. Que l'ergonomie des locaux et le choix des équipements permettent de limiter le risque de transmission croisée et/ou de réservoir environnemental.

R73. De tenir compte de la nécessité d'un bionettoyage efficace en routine des différentes surfaces, matériels et équipements choisis et installés par des procédures validées et à jour.
Commentaire : Lors de projets de construction et de rénovation d'unités de soins, la conception et le choix des différentes surfaces, matériels et équipements conditionne la possibilité d'un bionettoyage efficace de ceux-ci en routine.

R74. Que l'établissement réalise les maintenances préventives nécessaires avec du personnel identifié et formé aussi bien aux gestes techniques qu'à la prévention du risque infectieux.

R75. D'assurer un bionettoyage quotidien de routine efficace sur les BHRe et les ABRI aussi bien en termes de procédures (surfaces nettoyées, ordre de celles-ci, etc.) que de produits utilisés.
Commentaires :
- Concernant les produits utilisés, les BHRe ne présentent pas de résistance particulière aux produits biocides usuels par rapport aux bactéries sensibles. Les biocides usuels répondant à la norme de bactéricidie sont donc efficaces sur les BHRe.
- Concernant les points d'eau, un entretien quotidien des vasques, bondes, robinetteries, mousseurs/brise-jets, avec un détergent-désinfectant est recommandé. Il est important de vérifier après bionettoyage la propreté visuelle de celui-ci ainsi que l'absence de tartre. Le

détartrage des points d'eau est au minimum mensuel, et plus fréquent si nécessaire (évaluation hebdomadaire). Le vinaigre blanc (acide acétique) est à privilégier.

- La cuvette des toilettes doit également être nettoyée et désinfectée quotidiennement selon la procédure locale, incluant un brossage. Un détartrage à fréquence régulière doit également être prévu. Les brosses de toilettes sont à risque important de contamination et doivent faire l'objet d'un entretien spécifique avec un détergent-désinfectant. Leur changement périodique doit également être prévu.
  Les abattants de toilettes doivent être abaissés avant usage de la chasse d'eau. Une information du patient peut être apposée dans la salle de bains afin d'encourager au respect de cette consigne. Ils doivent être bionettoyés quotidiennement. Ils peuvent également être entretenus en lave-bassin s'ils sont compatibles.
  Une stratégie de désinfection renforcée peut être mise en place pour limiter la contamination des réservoirs (javellisation, etc.) sans pour autant avoir fait la preuve de son efficacité par des études publiées dans la littérature.
- L'utilisation de bandeaux en microfibre en association avec de l'eau ne présentant pas d'activité bactéricide, elle ne peut pas être utilisée.

R76. Que le bionettoyage mis en œuvre en routine soit adapté à la situation rencontrée en pratique et qu'il inclue le matériel partagé en concertation avec l'EPRI.
Commentaire : A titre d'exemple, dans certains cas spécifiques (exemples : patient présentant des diarrhées sévères, des troubles psychiques avec dispersion importante de matières fécales dans l'environnement), le bionettoyage de routine doit être renforcé par rapport à la prestation habituelle et être adapté à la situation rencontrée. En cas de patient déambulant à l'extérieur de sa chambre et en complément de la sensibilisation du patient et des professionnels à l'hygiène des mains du patient, le bionettoyage des parties communes devra également être adapté avec une vigilance particulière pour les surfaces en contact avec les mains (exemples : rampes, poignées, interrupteurs…).

R77. Que le matériel utilisé pour le bionettoyage soit minutieusement désinfecté après usage selon la procédure locale validée par l'EPRI.

R78. D'effectuer la prestation de routine des chambres des patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI après les chambres des patients en PS selon un principe de marche en avant.

R79. De s'assurer du strict respect de la conformité des procédures de bionettoyage de routine par la réalisation régulière de contrôles adéquats selon une stratégie locale définie entre la gouvernance d'établissement et l'EPRI.

R80. De s'assurer du strict respect de la conformité des procédures de bionettoyage au départ de patient, par la réalisation régulière de contrôles adéquats selon une stratégie locale définie entre la gouvernance d'établissement et l'EPRI.

R81. Qu'en cas d'épidémie de BHRe dans une unité ou en cas d'acquisition de BHRe dans une chambre ayant préalablement hébergé un patient porteur de BHRe, de réaliser une analyse de risque afin d'évaluer la probabilité d'une acquisition présentant un lien avec l'environnement et de mettre en œuvre des actions correctives.
Commentaire : On peut qualifier ce type de cas d'effet « chambre maudite ». L'analyse de risque peut par exemple s'intéresser au matériel partagé et à la qualité du bionettoyage.

R82. Qu'en cas d'épidémie avec un rôle de l'environnement humide fortement suspecté ou avéré :

- les actions à mettre en œuvre sont à adapter selon la situation observée et les possibilités techniques et définies par l'EPRI.
  Commentaire : En effet, il n'est pas possible, compte tenu de la littérature disponible, de proposer une méthode spécifique consensuelle. Une combinaison d'actions (exemples : méthodes chimique et mécanique) est à discuter entre les différents acteurs.
- de mettre en place une stratégie de prélèvement environnemental en cas d'épidémie non maîtrisée malgré l'application rigoureuse des mesures de contrôle des BHRe, et notamment si des souches de *Citrobacter* spp, *Enterobacter* spp, *Klebsiella* spp, *Serratia marcescens* sont retrouvées, et/ou plusieurs souches différentes avec un même plasmide. Cette stratégie devrait

inclure des prélèvements au niveau des points d'eau, en plus du matériel endommagé (matelas, fauteuils) et des dispositifs partagés (échographes, …).

R83. D'avoir une procédure d'entretien quotidien, de détartrage et de remplacement ou entretien approfondi régulier des points d'eau dans les chambres des patients.

R84. D'investiguer les réservoirs/relais impliqués dans une épidémie en réalisant des prélèvements environnementaux **uniquement** en cas de situation épidémique non contrôlée malgré l'application rigoureuse des mesures de prévention de la transmission croisée.
Commentaire : La stratégie d'investigation environnementale doit être discutée entre l'EPRI et le laboratoire prenant en charge les prélèvements et l'analyse des échantillons environnementaux. Les sites à prélever doivent être ciblés selon la bactérie impliquée, la méthode de prélèvement doit être adaptée au site prélevé, et la méthode d'analyse des échantillons à la bactérie recherchée.

Modalités d'alerte et de surveillance épidémiologique

Le HCSP recommande :

R85. De respecter strictement sur e-SIN les indications de signalement externe :
- signaler les infections rares, inhabituelles, graves, épidémiques ;
- ne pas signaler les colonisations à BHRe et/ou ABRI sauf en cas d'épidémie de colonisation.

R86. D'envoyer toute souche de BHRe ou d'ABRI aux centres nationaux de référence (CNR) en respectant les critères d'envoi des isolats tels que mentionnés sur leurs sites internet, pour que l'évolution de l'épidémiologie nationale soit documentée.

R87. De réaliser des enquêtes ponctuelles et répétées si doute sur l'existence d'une épidémie locale.

R88. De réaliser une stratégie d'échantillonnage en lien avec les acteurs locaux : EPRI, EMH, EMA, laboratoires, voire régionaux : CPias et CRAtb.

Mesures pratiques en matière de Bon Usage des Antibiotiques

R89. Dans toutes les situations, de faire une évaluation préalable au déploiement du programme local de BUA par l'EMA, le référent en antibiothérapie ou le CRAtb.

R90. En situation épidémique de BHRe ou d'ABRI dans une(des) unité(s) de soins :
- d'intégrer un spécialiste du BUA (infectiologue ou référent en antibiothérapie) à la cellule de crise ;
  Commentaire : Si nécessaire, cette expertise sera sollicitée auprès de l'EMA du GHT/GHU, ou à défaut du CRAtb de la région.
- de renforcer les stratégies de BUA dans la (les) unité(s) concernée(s) par une situation épidémique de BHRe et/ou ABRI, avec l'appui du référent en antibiothérapie, notamment par :
  - la formation et la sensibilisation de l'ensemble des personnels médicaux et non médicaux à l'importance du BUA, en particulier en situation épidémique ;
  - la rédaction d'un protocole spécifique de gestion de l'antibiothérapie chez les patients colonisés et contacts, qui devra être appliqué tant que l'épidémie est active. Celui-ci pourra notamment élargir la liste d'antibiotiques à dispensation contrôlée, et intégrer le renforcement de la validation pharmaceutique pour certains ou pour tous les antibiotiques.
- dans la(les) unité(s) de soins concernée(s) :
  - d'instaurer, chez un patient colonisé et ayant des signes d'infection, une antibiothérapie probabiliste orientée sur l'antibiogramme de la souche de portage. Cette antibiothérapie ne doit pas être systématique et doit faire l'objet d'une concertation avec un expert en antibiothérapie en s'appuyant sur une analyse de risque incluant la gravité, le terrain, la porte d'entrée suspectée et le type de microorganisme ;
  - d'instaurer, chez un patient « contact » non connu colonisé et ayant des signes d'infection, une antibiothérapie probabiliste orientée sur l'antibiogramme de la souche épidémique qui

ne doit être envisagée qu'en présence de signes de gravité (sepsis, choc septique), et en concertation avec un expert en antibiothérapie.

- de ne pas proposer de traitement pour éradiquer le portage.
- de procéder à la validation par un infectiologue ou un référent en antibiothérapie de l'antibiothérapie lorsqu'elle est indiquée chez un patient présentant une infection documentée à BHRe et/ou ABRI.
- de respecter les recommandations des sociétés savantes pour le choix de l'antibiothérapie, en intégrant les paramètres PK/PD afin d'obtenir des concentrations suffisantes au site de l'infection, pour optimiser l'efficacité et réduire le risque de sélection de résistances, la réévaluation de l'antibiothérapie à 48-72 h, le respect des durées courtes, l'impact écologique, et en privilégiant les molécules ayant le plus faible impact, quand l'information est disponible.

PARTIE III – RATIONNELS SCIENTIFIQUES

III-1 Contexte de la saisine

La mise en place des recommandations nationales relatives à la maîtrise de la diffusion des Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe) et des *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème (ABRI) est un enjeu majeur de santé publique, tant actuel que futur. Pour que les recommandations nationales soient correctement appliquées localement, il est essentiel que les professionnels de santé impliqués dans la prise en soins des patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI y adhèrent pleinement. Cependant, leur application peut être considérée comme contraignante. La complexité de la gestion des porteurs de BHRe et d'ABRI, le manque de connaissances ou la banalisation liée à l'augmentation des épisodes, les aspects ressources humaines ou architecturaux peuvent expliquer une moindre adhésion aux recommandations, favorisant ainsi la propagation de ces microorganismes (MO) dans les établissements de santé (ES) et les établissements sociaux ou médico-sociaux (ESMS).

L'objectif de ces recommandations est de rappeler les enjeux de la maîtrise de la diffusion des BHRe et des ABRI, pour que tous les professionnels de santé perçoivent l'importance de leur respect, et d'actualiser les recommandations de 2019. Ainsi, le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) a été sollicité par la Direction Générale de la Santé (DGS) par une saisine en date du 12/06/2024 (**Annexe 1**).

III-2 Définition des BHRe et des ABRI

Les Entérobactérales et les entérocoques sont des bactéries commensales qui font partie intégrante du microbiote digestif humain. Sensibles ou résistantes aux antibiotiques, elles sont responsables d'infections communautaires et nosocomiales fréquentes, telles que les infections urinaires, pulmonaires, les bactériémies et les infections biliaires.

Les espèces du genre *Acinetobacter* – dont *Acinetobacter baumannii* – ne sont pas des bactéries commensales du tube digestif humain, mais sont capables de coloniser la peau et l'oropharynx. Elles n'interviennent donc pas dans les mêmes infections que les Entérobactérales et les entérocoques. *A. baumannii* est un coccobacille à Gram négatif, environnemental pathogène opportuniste et essentiellement responsable d'infections associées aux soins : pneumopathies, bactériémies, infections urinaires, de la peau et des tissus mous, et méningites. Si *A. baumannii* n'est pas l'espèce nosocomiale la plus fréquente, la diffusion de souches résistantes à l'imipénème sous forme d'épidémies intra-établissement la rend néanmoins redoutable dans les services à risque (services de réanimation, de grands brûlés, de néonatalogie …).

III-2-a Les Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes, BHRe

On entend par BHRe, les Entérobactérales productrices de carbapénèmases (EPC) et les *Enterococcus faecium* résistants à la vancomycine (ERV). Les enzymes responsables de la résistance des EPC aux carbapénèmes sont de cinq types : OXA-48-like (Oxacillinases), NDM (New Delhi Métallo-bêta-lactamases), KPC (*Klebsiella pneumoniae* Carbapénèmases), VIM (Verona Integron-encoded Metallo-β-lactamases) et IMP (Imipénèmases). Les enzymes responsables de la résistance des ERV aux glycopeptides sont de deux types : VanA et VanB. Les souches exprimant le gène *vanA* sont hautement résistantes à la vancomycine et à la téicoplanine de façon inductible, alors que celles exprimant le gène *vanB* présentent des niveaux variables de résistance uniquement à la vancomycine, seule inductrice [1].

III-2-b Les *Acinetobacter baumannii* résistants à l'imipénème, ABRI

On entend par ABRI, les souches de *A. baumannii* résistantes à l'imipénème. Cette espèce possède une résistance naturelle à l'ertapénème, qui n'intervient pas dans cette définition. Sa résistance à l'imipénème le rend particulièrement difficile à traiter, avec des taux de mortalité élevés. Les souches

d'ABRI sont dans la quasi-totalité des cas productrices de carbapénèmase. Les enzymes les plus fréquentes sont des oxacillinases appartenant principalement à trois groupes : OXA-23 (très majoritaire), OXA-24/40 et OXA-58. Bien que chaque groupe contienne différents variants, toutes ces enzymes possèdent des spectres d'hydrolyse similaires (pénicillines et carbapénèmes). Par ailleurs, les métalloenzymes de type NDM connaissent une importante progression depuis une dizaine d'années dans cette espèce, réduisant encore davantage les alternatives thérapeutiques et notamment l'efficacité du céfidérocol. Certaines souches peuvent coproduire plusieurs carbapénèmases [2,3].

Le risque de transmission du gène de résistance à l'imipénème des ABRI vers les Entérobactérales reste très limité, ce qui explique pourquoi ces recommandations ciblent l'ensemble des ABRI, quel que soit le mécanisme de résistance impliqué.

Les ABRI ne doivent pas être considérés comme des BHRe, qui sont des bactéries commensales du tube digestif qui causent des infections communautaires, tandis que les ABRI sont des saprophytes opportunistes qui provoquent surtout des infections nosocomiales, notamment dans les services à risque comme la réanimation, et rarement ailleurs.

Les ABRI survivent mieux dans les environnements secs, contrairement aux BHRe qui préfèrent les milieux humides. Néanmoins, dans certaines situations, comme lors de la survenue de cas groupés dans des services à risque, les mesures de prévention et de contrôle de la diffusion des ABRI (PS, PCC, bionettoyage renforcé, dépistages, regroupement des cas) s'apparentent à celles relatives aux BHRe.

III-3 Données épidémiologiques relatives aux BHRe et aux ABRI

Les données épidémiologiques sont fournies ici à titre d'exemple et représentent un état des lieux dont l'évolution est continue.

III-3-a Données épidémiologiques mondiales et européennes

III-3-a-i Relatives aux BHRe

Les données épidémiologiques mondiales montrent une augmentation du pourcentage de résistance des Entérobactérales aux carbapénèmes dans les prélèvements cliniques, notamment dans la région Asie-Pacifique (**Tableau 2**) [4,5]

Tableau 2 – Pourcentages de résistance des entérobactéries aux carbapénèmes et des *E. faecium* à la vancomycine dans les hémocultures/LCR entre 2009-2012 et 2021- 2022

	EPC		ERV	
	2009-2012	2021-2022	2009-2012	2021-2022
Asie-Pacifique	0-10 %	10-15 %	10-15 %	5-10 %
Amérique latine	10-15 %	10-15 %	10-15 %	10-15 %
Amérique du nord	5-10 %	0-5 %	25-30 %	15-20 %
Europe	5-10 %	5-10 %	10-15 %	5-10 %

En Europe, une augmentation est également observée, la France semblant moins impactée que certains pays voisins (**Tableau 2**) [6]

Tableau 3 – Pourcentages de résistance de *Klebsiella pneumoniae* aux carbapénèmes dans les prélèvements cliniques entre 2010 et 2022

	EPC		ERV	
	2010	2022	2010	2022
Italie	10-25 %	25-50 %	14 %	30,7 %
Allemagne	<1 %	5-10 %	17 %	17 %
France	<1 %	≤1 %	<1 %	<1 %

Concernant les ERV, le pourcentage de résistance à la vancomycine des *E. faecium* dans les prélèvements cliniques s'est stabilisé ces dernières années au niveau mondial, mais une hétérogénéité persiste selon les continents (**Tableau 2**) [4]. En Europe, les pays frontaliers montrent des taux de résistance variables (**Tableau 3**) [6].

III-3-a-ii Relatives aux ABRI

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) accorde une grande priorité à la lutte contre la résistance aux antibiotiques, avec entre autres, un plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens approuvé en mai 2015 [7]. Elle a publié en février 2017 sa première liste d'agents pathogènes prioritaires pour la recherche et le développement de nouveaux antibiotiques : ABRI a été identifié comme priorité critique [8]. Cette liste, actualisée en 2024, mentionne toujours les ABRI.

La résistance aux carbapénèmes chez *A. baumannii* est apparue dans les années 80 [9]. Les infections à *Acinetobacter* spp. sont rares aux États-Unis et en Europe de l'Ouest mais très prévalentes en Europe de l'Est, en Amérique latine, en Afrique et en Asie (jusqu'à 20 % des infections en unité de soins intensifs, USI) [10]. Dans ces régions du monde, jusqu'à 80 % des souches de *A. baumannii* sont des ABRI [11].

Les ABRI appartiennent essentiellement à onze clones internationaux, certains diffusant à l'échelle mondiale et d'autres dans des zones géographiques plus limitées [12,13]. Les souches appartenant au clone international 2 sont largement majoritaires à l'échelle mondiale.

En Europe, l'*European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) identifie les ABRI comme l'un des 10 MO les plus fréquemment isolés dans les infections acquises en unité de soins intensifs (USI), principalement dans les pneumonies, bactériémies et infections urinaires [14]. La dynamique de ces infections semble être en augmentation [15]. En France, des épidémies prolongées ont été documentées notamment en réanimation, soulignant la nécessité de mettre en place une stratégie de contrôle robuste [16]. En Europe, la prévalence de la résistance aux carbapénèmes chez les isolats responsables d'infections invasives était en moyenne de 36,3 % en 2022. Néanmoins, de très larges variations sont observées entre les pays européens, variant de moins de 1 % pour certains pays du Nord à plus de 80 % pour certains pays d'Europe de l'Est et du Sud comme la Grèce ou la Bulgarie [6].

III-3-b Données épidémiologiques françaises

III-3-b-i Relatives aux BHRe

Une augmentation de la diffusion des EPC est observée aussi bien en ville qu'à l'hôpital. En ville, entre 2019 et 2023, le nombre d'examens cytobactériologiques des urines positifs à *E. coli*, *K. pneumoniae* et *Enterobacter cloacae* résistants aux carbapénèmes est passé de 8 à 16,5 pour 10 000 antibiogrammes. À l'hôpital, même s'il reste faible, le taux d'infections à EPC a triplé entre 2019 et 2023, passant de 0,010 à 0,035 infections pour 1000 journées d'hospitalisation [17].

Les données du CNR de la Résistance aux Antibiotiques montrent l'évolution suivante :

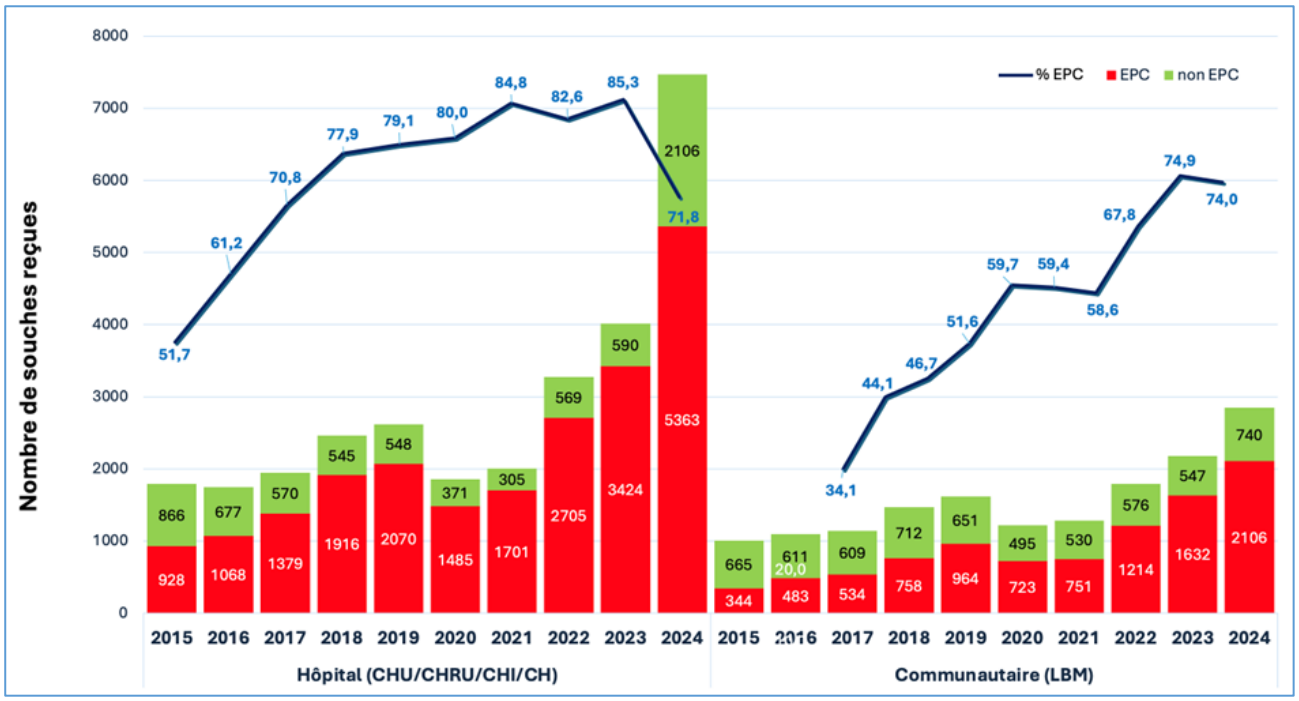


Figure 2. Nombres de souches d'EPC reçues par le CNR en provenance d'ES et de LBM

Les enzymes OXA-48-like demeurent les principales carbapénèmases identifiées en France (60 % en 2024) et une diversification des variants est observée, avec une nette progression du variant OXA-244 chez *E. coli*. Une diminution de la part relative des OXA-48-like est notée, au profit notamment des métalloenzymes NDM (28 %, **Figure 2A**), dont les principaux variants sont NDM-1, -5, -7 et -14.

En 2024, la majorité des EPC appartenait aux espèces *E. coli* (35 %), *K. pneumoniae* (24 %), *Citrobacter freundii* (19 %) et au complexe *E. cloacae* (15 %) avec cependant une grande disparité en fonction du type de carbapénèmase (**Figure 2B**). Des clones à succès (*K. pneumoniae* ST147 NDM-1, *E. coli* ST38 OXA-48 et OXA-244, *E. coli* ST410 OXA-181 et NDM-5, *C. freundii* ST22 OXA-48) sont rapportés, à la fois dans les ES et dans les infections communautaires.

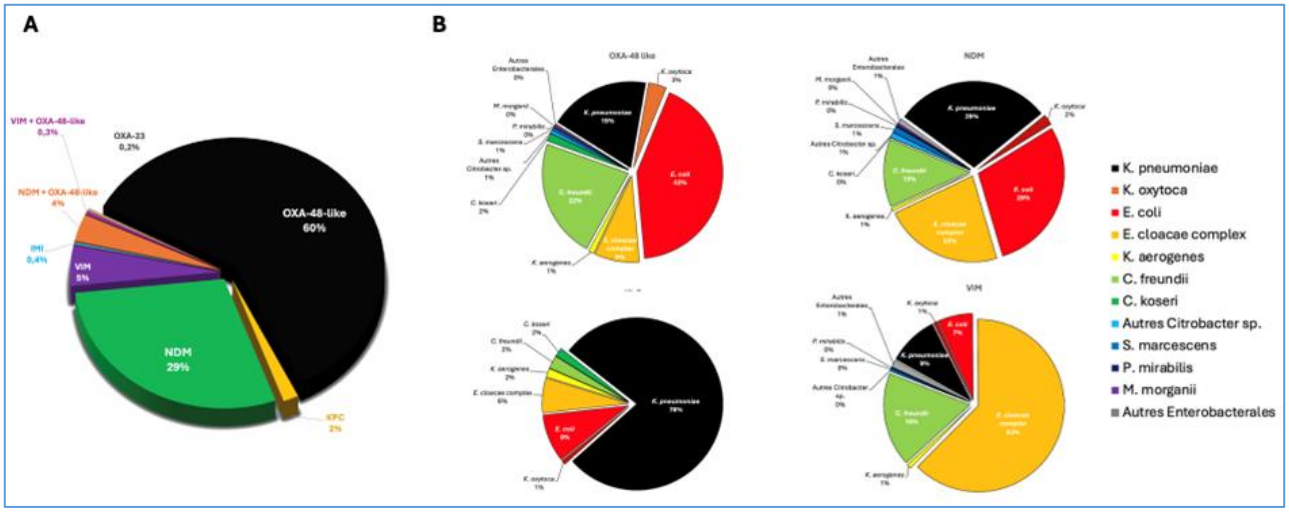


Figure 3. Distribution des types de carbapénèmases (A) et des espèces par type de carbapénèmase (B) au sein des souches d'EPC reçues au CNR en 2024 (n=7470)

Jusqu'à présent, les données du CNR montrent un décalage d'environ 5 ans entre les épidémiologies hospitalière et communautaire, laissant présager une augmentation importante du nombre d'infections à EPC en ville dans les prochaines années.

La détection des ERV, comparativement à celle des EPC, reste rare en France : en 2023, la répartition des BHRe dans les ES signalées via eSIN était de 89 % d'EPC et de 11 % d'ERV. Les données

de la mission nationale Spares (Surveillance et Prévention de l'AntibioRésistance en Établissements de Santé) rapportent qu'en 2023, 0,8 % des *E. faecium* isolés dans les hémocultures étaient résistants à la vancomycine [17]. Cependant, des épidémies locales et des clones « hyper-épidémiques » ont été signalés. Entre juillet 2001 et juin 2015, 8,1 % des 17 743 signalements d'infections nosocomiales étaient liés à des ERV, touchant environ 3 000 patients dans 486 ES. Les régions les plus concernées étaient l'Île-de-France, les Hauts-de-France et le Grand-Est [18]. Les services hospitaliers les plus touchés incluent la néphrologie, l'hématologie, l'hépato-gastro-entérologie, la réanimation, la chirurgie et les soins de suite et de réadaptation. La grande majorité des souches appartiennent au phénotype VanA et sont isolées de colonisations (~80 %) [18]. Les données épidémiologiques montrent qu'en France en 2024, la diffusion des EPC et des ERV est relativement maîtrisée et maintenue à des niveaux faibles. La France se distingue par son succès dans le contrôle de la diffusion des BHRe, comparativement à d'autres pays européens et au reste du monde. Cependant, une progression hospitalière, notamment des EPC, a été observée ces dernières années, augmentant les difficultés pour les ES à contrôler la propagation de ces MO.

III-3-b-ii Relative aux ABRI

Entre août 2001 et mai 2011, 699 épisodes d'infections nosocomiales à ABRI ont été signalés, avec une forte augmentation à partir de 2009. Ces épisodes ont concerné 3254 patients, avec une augmentation notable des signalements à partir de 2003. Les services de réanimation étaient particulièrement touchés, représentant 60 % des signalements. Les principales infections étaient des pneumopathies (40 %) et des bactériémies (20 %) [19].

La résistance aux carbapénèmes concernait 3,5 % des isolats responsables d'infections invasives en 2022, avec une prévalence stable depuis 2020. D'après les données du CNR, les carbapénèmases de classe D (OXA-23, OXA-24/-40, OXA-58) sont largement prédominantes chez *A. baumannii* (**Figure 4**). Néanmoins, la proportion de souches productrices de carbapénèmase de type NDM ne cesse d'augmenter, celles-ci représentant actuellement près de 30 % des souches. Les souches produisant au moins 2 carbapénèmases, notamment l'association NDM-1 et OXA-23 sont de plus en plus fréquentes.

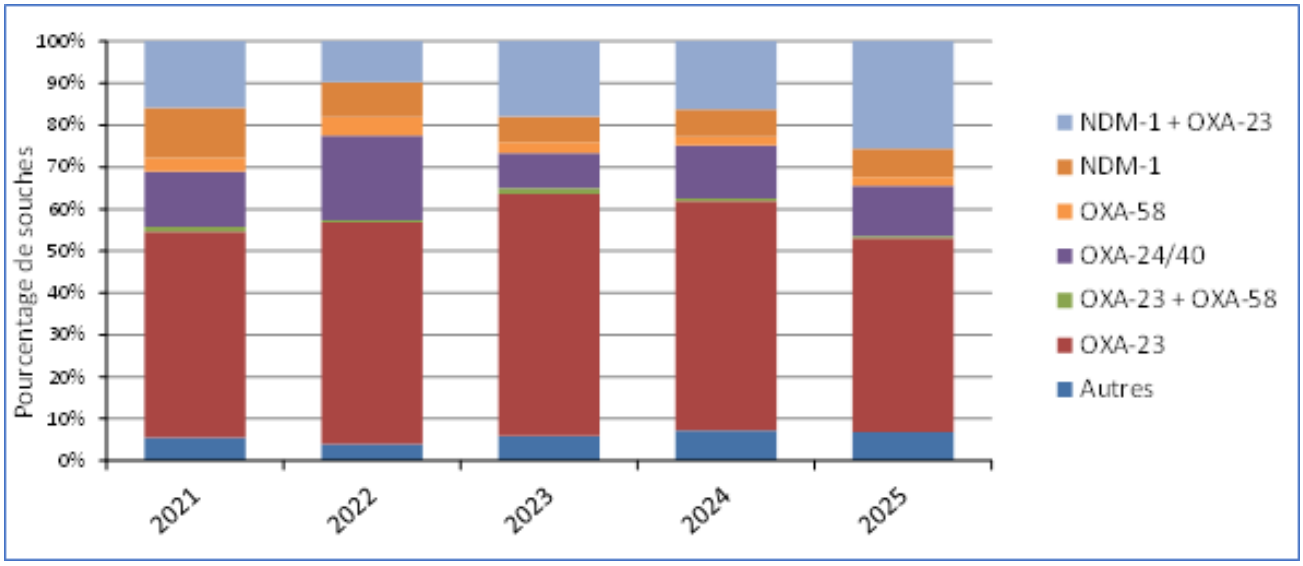


Figure 4. Carbapénèmases identifiées chez *A. baumannii* sur la période 2021-2025 (sources CNR)

III-3-c Suivi de l'évolution des données épidémiologiques françaises

Le suivi de l'évolution des données épidémiologiques françaises est effectué via le système de surveillance et signalement des BHRe et des ABRI, décrit en **Annexe 3**. Néanmoins, celui-ci reste incomplet et ne permet pas de suivre précisément l'incidence des colonisations à BHRe et/ou à ABRI. Il est donc nécessaire de mettre en œuvre des enquêtes ponctuelles répétées pour les décrire

précisément, selon un protocole standard restant à élaborer sous l'autorité de SpF en lien avec le réseau des CPias ou le Réseau de Prévention des Infections et de l'Antibiorésistance (REPIA).

III-4 Données relatives aux méthodes de dépistage

Seule la stratégie biologique de dépistage du portage des BHRe et des ABRI par les laboratoires les pratiquant est traitée dans ce chapitre. L'analyse des prélèvements environnementaux n'est pas traitée ici, mais dans le chapitre « *IV-5 Gestion du risque environnemental* ».

Le dépistage du portage de BHRe a pris une ampleur considérable, qui impacte la charge de travail, la disponibilité des matériels et l'organisation des laboratoires les pratiquant, pouvant les obliger à faire des choix difficiles sur la stratégie.

Dans le cas des laboratoires de biologie médicale (LBM), l'impossibilité de supprimer des prélèvements à visée diagnostique peut inciter à mettre en œuvre une stratégie minimale, pouvant conduire à une sous-évaluation de l'épidémiologie locale du portage des BHRe et des ABRI en limitant au maximum le nombre de dépistages.

Dans le cas des laboratoires d'hygiène hospitalière (L2H), les programmes de surveillance environnementale peuvent parfois être également « revus à la baisse », ce qui est susceptible de conduire à une sous-évaluation du risque infectieux environnemental lié à l'eau, l'air et/ou les surfaces. Dans les deux cas, l'ampleur du nombre d'échantillons reçus peut contraindre les laboratoires prenant en charge le dépistage du portage des BHRe à ne plus effectuer la totalité de leurs missions.

Pour le dépistage du portage de BHRe et/ou d'ABRI, le groupe de travail a articulé sa réflexion autour des axes suivants :

- quelles sont les pratiques mises en œuvre par les laboratoires pratiquant les dépistages ?
- quels sont les prérequis à la mise en œuvre des tests de dépistage ?
- quelles sont les performances des différents types de tests ?
- quelles sont les circonstances d'utilisation de tests moléculaires en première intention pour le dépistage du portage de BHRe ?

Les stratégies de comparaison des isolats entre eux, afin de savoir s'ils proviennent de la même souche en cas de suspicion de transmission croisée n'ont pas été abordées ici. Les laboratoires souhaitant comparer des isolats sont invités à se rapprocher du CNR sinon d'un laboratoire de référence pour savoir s'ils remplissent les conditions permettant d'effectuer ce type de comparaison.

III-4-a Quelles sont les modalités de prélèvement pour le dépistage du portage ?

La qualité du prélèvement pour recherche des colonisations à BHRe et/ou ABRI doit être maîtrisée.

Concernant les BHRe

Le site à prélever est le **rectum** ou un échantillon de **selles** [20–22]. Les dépistages ne doivent pas être réalisés de manière superficielle au niveau de la marge anale ou du périnée en raison d'une plus faible sensibilité, comme cela a été démontré pour le dépistage des Entérobactérales sécrétrices de bêta-lactamase à spectre étendu (EBLSE) [23–27].

L'extrémité de l'écouvillon doit être visiblement teintée de selles. Néanmoins, des cultures positives peuvent être observées après ensemencement d'écouvillons non teintés dont l'aspect suggérerait que le prélèvement a été mal ou non effectué. Dans ce cas, un commentaire doit figurer sur le compte-rendu de résultat pour alerter sur la diminution de sensibilité de la technique.

Il est nécessaire que les équipes soignantes chargées de la mise en œuvre des dépistages de BHRe expliquent leur importance et veillent à encadrer les patients dans le cas d'auto-prélèvements, en s'assurant que ceux-ci aient bien compris comment les réaliser. En effet, les laboratoires sont

régulièrement confrontés à la réception d'échantillons non conformes, certains liés à une absence de compréhension de la part des patients. Ces échantillons (prélèvement manifestement non effectué car écouvillon non déconnecté de son emballage, prélèvement effectué avec l'emballage, discordance d'identité, etc…) doivent être refusés.

Question : quelles techniques de prélèvement utiliser ?

Un écouvillon est introduit dans l'ampoule rectale et plusieurs rotations sont effectuées afin de récupérer des matières fécales. L'écouvillon est ensuite replacé dans le tube, étiqueté et acheminé au laboratoire.

Un échantillon de selles, parfois mieux accepté par le patient, peut être envoyé au laboratoire [22,24–27]. Un écouvillon peut également être introduit dans les selles du patient avant l'envoi au laboratoire.

Concernant les ABRI

Les sites les plus fréquemment colonisés par des ABRI sont la peau (aisselles, aines, membres et plaies), les voies respiratoires (muqueuses buccale, nasale, pharyngée, trachéale), le tube digestif, les voies urinaires, ainsi que les dispositifs invasifs [24-27]. Les sites de prélèvement à privilégier correspondent à l'**association d'un prélèvement pharyngé et d'un prélèvement cutané multi-sites le plus large possible au niveau des plis (aine, aisselles) et des membres**.

Les données relatives aux sites à dépister et aux performances du dépistage sont hétérogènes dans la littérature. Le dépistage d'un site unique (nez, pharynx, peau, rectum, plaies ou aspiration trachéale) semble insuffisant avec des sensibilités inférieures à 30 % dans une étude datant de 2007 [25]. Le dépistage nasal, les aspirations trachéales et les crachats sont peu performants avec respectivement 18 à 24 %, 29 % et 29 % de sensibilité [28–30]. La plupart des études récentes ont analysé les performances d'un dépistage rectal, cutané ou de la muqueuse buccale. Elles confirment une sensibilité très variable pour le dépistage rectal (19-73 %) [25,30–32] et au niveau de la muqueuse buccale (43-82 %) [29–31] La sensibilité du dépistage buccal est de 40 % chez les patients avec des prélèvements respiratoires négatifs et de 100 % pour ceux présentant un prélèvement respiratoire positif [28]. Le dépistage cutané était décrit comme peu performant dans les études plus anciennes (13-18 %) [28,29] qui utilisaient un dépistage axillaire ou de l'aine par simple écouvillonnage. Cependant, une étude réalisée en 2021 a rapporté une sensibilité de 100 % du dépistage cutané (aisselles + aine) lors d'une épidémie impliquant 7 patients [33]. L'utilisation d'une éponge stérile pré-imprégnée permet un prélèvement d'une grande surface corporelle et améliore significativement les performances du dépistage cutané (75-96 %) [25,30,31]. Les sites privilégiés pour le dépistage des souches d'ABRI semblent être l'association de prélèvements cutanés des membres supérieurs et inférieurs (89-92 %) [25,28].

Le dépistage simultané de plusieurs sites semble être la technique la plus utilisée et la plus sensible [29,31,34–36]**.** Une étude de 1997 rapporte une sensibilité de 100 % en associant dépistages cutané, axillaire, pharyngé et rectal [37] et une étude plus récente utilisant écouvillonnage pharyngé et rectal retrouve une sensibilité de 96 % [36]. Le dépistage cutané par éponge stérile associé au dépistage de la muqueuse buccale présente une sensibilité de 99,3 % [21]. L'ajout d'un dépistage rectal ou la réalisation d'un dépistage rectal à la place du dépistage buccal n'améliore pas la sensibilité (94 %-96,4 %) lorsque le dépistage cutané est réalisé avec une éponge. Dans le cadre d'une forte suspicion d'ABRI ou d'épidémie à ABRI, ou lorsque les dépistages cutanés sont réalisés par écouvillonnage, un prélèvement rectal complémentaire peut être réalisé.

La présence de dispositifs invasifs est un facteur de risque de colonisation par *A. baumannii* [33]. Certains auteurs préconisent de réaliser un dépistage également au niveau de ces dispositifs [25,35].

Enfin, en présence de blessures, particulièrement chez les patients polytraumatisés ou blessés de guerre, un dépistage des sites concernés peut être réalisé [25,27,35–37].

Les sites de prélèvement à privilégier pour la recherche d'ABRI correspondent à l'association d'un prélèvement pharyngé et d'un prélèvement cutané multisites le plus large possible au niveau des plis (aine, aisselles) et des membres. Lorsqu'un dépistage rectal est réalisé en plus dans le cadre de recherche d'EPC ou d'ERV, ou en situation épidémique, un dépistage rectal complémentaire peut être réalisé.

Quelles techniques de prélèvement utiliser ?

Le dépistage par écouvillonnage est la méthode la plus fréquemment décrite dans la littérature mais les performances du dépistage cutané par écouvillonnage sont faibles [25]. Cette faible sensibilité de l'écouvillonnage est liée à la faible surface cutanée prélevée. L'écouvillonnage reste possible en respectant la multiplicité des sites et l'étendue de la surface cutanée.

Le dépistage avec une éponge stérile pré-imprégnée est proposé par plusieurs auteurs. Cette technique permet de réaliser un prélèvement cutané extensif et améliore nettement la sensibilité du dépistage (22 % par écouvillonnage *vs* 70 % à l'aide d'éponges) [25]. Dans 3 études récentes, la sensibilité de la technique de dépistage cutané par éponge était supérieure à 92 % [22,29]. Néanmoins, ces éponges pré-imprégnées ne sont pas reconnues comme des dispositifs médicaux et ne bénéficient pas de marquage CE. Dans l'attente de l'obtention d'un marquage sinon d'une validation pour prélèvement cutané, il apparaît possible d'utiliser des compresses stériles pré-humidifiées, à envoyer au laboratoire dans un contenant stérile. Après remise en milieu liquide avec un faible volume de sérum physiologique stérile puis agitation, un ensemencement peut être réalisé sur milieu sélectif.

III-4-b Quelles sont les performances des différents types de tests ?

Concernant le dépistage du portage de BHRe

Quelles sont les indications des tests moléculaires ou de la culture pour la détection des BHRe directement à partir de l'écouvillon rectal ou des selles ?

Le dépistage du portage de BHRe peut être effectué à partir d'écouvillons rectaux ou des selles à l'aide de deux types de techniques : culture sur gélose sélective (avec ou sans enrichissement) ou tests moléculaires directement à partir de l'échantillon. Ces approches ne sont pas équivalentes, que ce soit en termes de délai de rendu de résultats, de performances analytiques (sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive et négative), de logistique ou encore de coût.

En termes de délai de rendu des résultats

La culture sur gélose sélective impose une incubation en aérobiose à 35 +/- 2°C de 18 à 24 h pour les EPC [38] et de 48 h minimum pour les ERV [39]. Une identification est réalisée sur les colonies suspectes puis, si une espèce d'intérêt est identifiée, un test de confirmation du mécanisme de résistance est pratiqué (méthode immunochromatographique ou moléculaire). Un enrichissement en bouillon nutritif permet d'améliorer significativement la sensibilité de la recherche de BHRe par culture mais reporte le rendu définitif du résultat de 18-24 h [40,41].

L'utilisation des tests moléculaires directement à partir de l'écouvillon permet d'obtenir une excellente sensibilité de détection des colonisations à BHRe tout en raccourcissant significativement le délai de rendu des résultats, obtenus après un délai de 45 min à 2 h 30 selon les kits commerciaux ce qui permet leur transmission au service de soins dans la demi-journée suivant la réception des échantillons par le laboratoire.

En termes de performances analytiques

Concernant les EPC, les sensibilités et spécificités des géloses sélectives varient en fonction des fabricants, de l'ajout ou non d'une étape d'enrichissement et de l'épidémiologie locale [40–42]. En France, l'augmentation de la prévalence des EPC s'est accompagnée d'une diversification des enzymes et des variants. Ainsi, certains variants d'OXA-48 – OXA-181, OXA-244 et OXA-484 – connaissent une

forte progression chez l'espèce *Escherichia coli*. Ces variants possèdent une activité hydrolytique réduite des carbapénèmes et de la témocilline, mettant en défaut certaines géloses classiquement utilisées (sensibilité de 14 à 99 % selon les géloses) et conduisant au rendu de faux-négatifs [39,43]. Il est donc indispensable que les laboratoires se tiennent informés de l'évolution de l'épidémiologie locale et nationale afin d'adapter la stratégie de dépistage aux nouveaux variants potentiellement portés par la patientèle de leur établissement. L'ajout d'une étape d'enrichissement par incubation dans un bouillon de type cœur-cervelle additionné d'ertapénème (0,5 µg/mL, soit un demi-disque chargé à 10 µg dans un tube de 10 mL) permet d'augmenter la sensibilité de la détection des EPC chez les patients faiblement excréteurs.

Concernant les ERV, différents milieux gélosés sélectifs sont commercialisés. Ils offrent de très bonnes performances (sensibilité > 90 % et spécificité > 96 %) même si la détection d'ERV de phénotype VanB peut s'avérer difficile pour certaines souches présentant un faible niveau de résistance. Pour ces souches, une prolongation d'incubation de 24 h peut être nécessaire. Une étape d'enrichissement en milieu liquide additionné d'antibiotiques (vancomycine 3 µg/mL + aztréonam 10 µg/mL ou colistine 5 µg/mL) améliore la sensibilité de détection des ERV mais parce qu'il n'existe pas de réactifs commerciaux : il n'y a pas de moyen simple avec ajout de disques (6 disques de vancomycine 5 µg + 3-4 disques d'aztréonam 30 µg dans un tube de 10 mL…).

D'un point de vue pratique, il peut être utile d'effectuer un enrichissement sans antibiotique, puis d'ensemencer des géloses sélectives des EPC et des ERV à partir du même bouillon.

Les performances des tests moléculaires ont été décrites aussi bien pour les EPC que pour les ERV [44–47]. Ils présentent de nombreux avantages : très fortes sensibilités et valeurs prédictives négatives (VPN) proches de 100 %. Leurs performances globales apparaissant supérieures à celles des géloses, tout test négatif ne nécessite aucune mise en culture du fait de la VPN très élevée. Il faut aussi considérer que tout patient dont l'échantillon a été détecté positif par test moléculaire mais négatif par culture est porteur de BHRe. Chez ces patients, les échantillons prélevés doivent être incubés pour enrichissement puis ensemencés, le cas échéant sur d'autres géloses, pour que la souche puisse être cultivée. En cas d'utilisation en première intention des tests moléculaires, les porteurs de BHRe peuvent être dépistés rapidement, les précautions complémentaires contact (PCC) prophylactiques des patients négatifs peuvent être levées et les transferts des patients contacts négatifs mis en œuvre sans risque supplémentaire. Il reste ensuite nécessaire d'isoler la souche de BHRe pour identifier précisément l'espèce bactérienne avant de l'envoyer au CNR pour que l'évolution de l'épidémiologie nationale soit suivie de façon prospective, et que les zones d'endémie locales soient rapidement détectées.

Les tests moléculaires présentent aussi des limites qu'il faut connaître :

- détection du gène *vanB* avec culture sur gélose négative : dans ce cas elle ne correspond pas obligatoirement à un faux positif mais peut être attribuée à la présence de germes anaérobies, eux-mêmes naturellement porteurs de ce gène ;
- détection des gènes *bla*$_{NDM}$ et *bla*$_{VIM}$ avec culture sur gélose négative : dans ce cas elle ne correspond pas non plus obligatoirement à un faux positif mais peut être attribuée à la présence d'ABRI ou de *Pseudomonas aeruginosa* pour *bla*$_{NDM}$, et à celle de *P. aeruginosa* pour *bla*$_{VIM}$;
- faux négatifs EPC pour les carbapénèmases rares telles que IMI, GES-5 ou SME.

En cas d'isolement d'une souche très suspecte d'être une EPC mais avec des résultats négatifs pour la recherche des 5 carbapénèmases majeures (OXA-48, KPC, NDM, VIM et IMP), une technique de détection rapide d'une activité carbapénèmase (test colorimétrique ou spectrométrie de masse [48] doit être effectuée afin d'écarter l'hypothèse de la production de carbapénèmases plus rares (ex. IMI, GES-5, SME, …).

En cas d'isolement d'une souche d'ERV négative pour *vanA* et *vanB*, il convient d'envoyer la souche au CNR de la Résistance aux Antibiotiques afin d'affirmer la présence ou l'absence de gènes *van* plus rares comme *vanD*, *vanG*, *vanN*, ….

Plusieurs logigrammes sont proposés pour pallier ces difficultés et permettre aux laboratoires d'effectuer les tests de dépistage sans risquer de conduire à des faux négatifs, et de laisser s'instaurer localement une situation d'endémie non détectée. Ils sont décrits en **Annexe 4**.

En termes de coûts-bénéfices

Il est indispensable de considérer les éléments suivants :

- le coût des réactifs de biologie moléculaire, 10 à 20 fois supérieur à celui des géloses, en sachant qu'une culture positive peut entraîner l'utilisation de tests de confirmation immunochromatographiques, qui vont eux-mêmes engendrer un coût supplémentaire ;
- le délai de rendu d'un résultat qui est supérieur lors d'une analyse par culture,
- la sensibilité du test qui est meilleure pour la biologie moléculaire.

Dans des situations de transmission croisée, une détection rapide par test moléculaire permet d'identifier et isoler rapidement un nouveau cas, limite ainsi le risque de transmission croisée, et prévient les situations extrêmes d'épidémie non contrôlée aboutissant à un arrêt des admissions. À titre d'exemple, une étude a montré que l'arrêt des admissions pendant 3 jours provoquait une perte d'activité de l'ES de l'ordre de 80 000 € alors qu'un arrêt de 10 jours engendrait une perte d'activité de l'ordre de 200 000 € [49,50]. Par ailleurs, un arrêt des admissions dans un service conduit inéluctablement à une augmentation des tensions aux urgences, qui perdent un service d'aval, pouvant conduire à une perte de chance pour les patients nécessitant une hospitalisation. Enfin, l'image d'un établissement confronté à plusieurs épisodes de cas groupés ou arrêt d'admission se verra inéluctablement dégradée.

Au regard de ces éléments il est indispensable d'utiliser les tests moléculaires en priorité dans la stratégie de dépistage des BHRe, au moins dans les circonstances considérées comme critiques au sein de l'établissement. En dépit de leurs performances supérieures, ces tests ne font pas l'objet d'un financement permettant à tout laboratoire les pratiquant d'être remboursé, ce qui limite leur utilisation et expose à l'absence de détection du portage de BHRe, et donc à l'instauration d'une situation d'endémie non détectée par défaut de moyen.

Concernant le dépistage des ABRI

Quelle(s) méthode(s) de dépistage utiliser ?

La culture sur milieu gélosé reste la méthode de référence. Il n'existe pas actuellement de test moléculaire disponible et validé dans cette indication.

Plusieurs logigrammes sont proposés pour permettre aux laboratoires d'effectuer les tests de dépistage sans risquer de conduire à des faux négatifs, et de laisser s'instaurer localement une situation d'endémie non détectée. Ils sont décrits en **Annexe 5**.

Quels milieux de culture utiliser ?

Habituellement, les laboratoires français utilisent pour la recherche des ABRI les milieux de culture dédiés au dépistage des EPC et/ou des EBLSE. Ces milieux n'étant pas spécifiques pour le dépistage des ABRI, leurs performances ne sont pas optimales. Une étude récente (2024) comparant un milieu sélectif EPC avec un milieu chromogène sélectif d'*Acinetobacter* spp. a mis en évidence une sensibilité de 100 % pour les deux types de milieux mais avec une très faible spécificité de détection des ABRI sur le milieu EPC (3 *vs* 72 %) [30]. Les données du CNR confirment ces résultats, avec des pourcentages de sensibilité variant de 90 à 100 % et de spécificité variant de 7 à 46 % selon les milieux sélectifs EPC testés.

D'autres études ont évalué les milieux sélectifs des bacilles Gram négatifs (BGN) additionnés de méropénème. Le milieu sélectif d' A*cinetobacter spp*. semble plus performant pour la détection des ABRI qu'un milieu Drigalski contenant du méropénème [51]. Un milieu MacConkey avec un disque de méropénème à 10 µg a également été utilisé par certains auteurs ; cependant ses performances n'ont pas été rapportées [33].

Le milieu sélectif d'*Acinetobacter spp*. est le plus fréquemment utilisé dans la littérature [25,30–32,51]. Il est également disponible avec un supplément antibiotique permettant la détection des souches d'ABRI. Une étude a montré que l'ajout de méropénème à ce dernier, pour atteindre une concentration

finale de 4,5 mg/L, permet d'augmenter la spécificité du milieu pour la détection des ABRI de 72 à 97 % [30,32] mais complexifie sa préparation, tout en sachant que ce milieu n'est pas commercialisé.

L'utilisation d'une phase d'enrichissement, avec ou sans antibiotique a également été proposée pour améliorer la sensibilité du dépistage des ABRI. En effet, un enrichissement de 18 à 24 h dans un milieu liquide (sélectif de *Acinetobacter* spp. ou bouillon cœur-cervelle) avec ou sans antibiotique améliore la sensibilité des dépistages cutanés par écouvillonnage (28 à 52 %) et des prélèvements cutanés par éponge (70-83 % à 89-94 %) [29,31]. Une étude réalisée sur des selles ensemencées artificiellement avec des souches d'ABRI confirme l'intérêt d'une phase d'enrichissement sans antibiotique [51]. Aucune différence significative entre des durées d'enrichissement de 6 h et de 24 h n'a été démontrée [30].

Quels sont les tests de confirmation de la présence de carbapénèmase ?

Les géloses sélectives d'*Acinetobacter spp*. ne permettent pas de différencier l'espèce *A. baumannii* des autres. L'identification des isolats d' *Acinetobacter spp.* peut être réalisée par spectrométrie de masse MALDI-TOF. A noter que si cette technique semble être fiable pour l'identification de l'espèce *A. baumannii*, la discrimination précise des autres espèces au sein du complexe *baumannii/calcoaceticus* (*A. pittii*, *A. nosocomialis*, *A. lactucae*, *A. seifertii*, *A. calcoaceticus* et *A. oleivorans*) est parfois rapportée comme plus délicate [52,53].

Il est recommandé d'utiliser des tests de confirmation ciblant les principales carbapénèmases identifiées au sein de ce genre, incluant les carbapénèmases de type OXA-23, OXA-24/40, OXA-58 et NDM. En effet, ces 4 groupes de carbapénèmases représentent environ 99 % des carbapénèmases identifiées chez les ABRI isolés en France (données CNR). Les tests immunochromatographiques spécifiques de *Acinetobacter* présentent de très bonnes performances, avec une sensibilité et une spécificité proches de 100 % pour l'espèce *A. baumannii* [53–55]. Il a cependant été rapporté des résultats faussement positifs avec d'autres espèces comme *A. pittii* et *A. radioresistens* qui possèdent naturellement un gène codant une oxacillinase proche de OXA-24 et de OXA-23, respectivement [54]. Les souches OXA-58-like représentent 4 % des souches productrices de carbapénèmase reçues au CNR. Un peu moins de la moitié d'entre elles produisent une carbapénèmase de type NDM en plus et sont donc très résistantes à l'imipénème. Pour les souches OXA-58-like sans NDM, environ la moitié sont sensibles à l'imipénème et ne sont donc pas détectées sur les géloses *Acinetobacter* spp. additionnées d'antibiotique. Cela représente au total environ 1 % des souches pouvant passer au travers des logigrammes décrits dans l'**Annexe 5**.

Enfin, il n'existe pas de méthode moléculaire commercialisée pour la confirmation de la présence de carbapénèmase chez *Acinetobacter*. Les laboratoires peuvent adresser leur souche à un laboratoire disposant de techniques de biologie moléculaire maison ou au CNR.

III-4-c Quelles sont les circonstances d'utilisation des tests moléculaires en première intention pour le dépistage du portage de BHRe ?

En raison de leurs performances (sensibilité et rapidité), les tests moléculaires de détection des gènes de résistance à la vancomycine et aux carbapénèmes doivent ou peuvent être utilisés en première intention dans plusieurs types de circonstances.

III-5 Mécanismes de diffusion des BHRe et des ABRI

III-5-a Concernant les BHRe

Les principaux facteurs favorisant la propagation et l'émergence des BHRe sont :

1. Le non-respect des précautions standard (PS) :
   - Insuffisance de désinfection des mains :

   Les BHRe se transmettent par contact direct (manuportage) ou indirect (environnement). Dans les ES et les ESMS français, la désinfection des mains par friction hydro-alcoolique (FHA) est

insuffisamment pratiquée. En 2022, dans les ES, l'indicateur de consommation des produits hydro-alcooliques ICSHA s'élevait à 83 % seulement au niveau national [56] bien en deçà de l'objectif qui doit dépasser 100 %. Seuls 3,6 % des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) atteignaient l'objectif cible d'au moins 4 frictions par jour et par résident en 2023 [57].

- Mésusage des gants :

Le non-respect des indications du port de gants est un facteur favorisant la transmission croisée de bactéries, notamment de BHRe [58,59]. Une étude française réalisée en 2019 sur plus de 8500 professionnels de santé rapportait que plus de 90 % d'entre eux pensait que les gants étaient indiqués systématiquement en cas de contact avec la peau d'un patient pris en charge en PCC [60].

- Mauvaise gestion des excreta :

Une évaluation des pratiques de la gestion des excreta menée dans 464 ES en 2022-2023 a rapporté que seules 7 % des unités de soins maîtrisaient la protection de la tenue vestimentaire [61].

2. L'utilisation accrue des antibiotiques :
   Ce point est abordé spécifiquement dans le chapitre relatif au Bon Usage des Antibiotiques.

3. Les échanges de bactéries entre l'Homme et l'environnement :

Étant commensales du tube digestif, les BHRe sont présentes en grand nombre dans les selles, ce qui favorise leur diffusion dans l'environnement [62]. La survie des EPC et des ERV dans l'environnement peut jouer un rôle dans leur dissémination (biofilms, dispositifs médicaux, aliments…) et leur transmission à l'Homme.

4. Les échanges de gènes de résistance :

La résistance des BHRe est conférée par des gènes qui peuvent être transmis de façon verticale aux bactéries filles, et de façon horizontale via des éléments génétiques mobiles comme les plasmides, à des bactéries de même espèce ou d'espèces différentes. Ces transferts de gènes de résistance peuvent se réaliser entre bactéries du tube digestif ou présentes dans l'environnement, par exemple au sein d'un biofilm. Les bactéries qui acquièrent ces gènes de résistance deviennent résistantes à des antibiotiques critiques à l'origine de possibles impasses thérapeutiques.

Tableau 4 – Facteurs favorisant l'émergence et les mesures de prévention associées

	Non-respect des PS	Mésusage des antibiotiques (ATB)	Interaction bactéries commensales – environnement	Échange de gènes de résistance
Déterminant	Désinfection des mains	Surconsommation des ATB	Inoculum important de la flore commensale intestinale	Transmission verticale de gènes de résistance
	Usage des gants	Exposition aux carbapénèmes, anti anaérobies, glycopeptides	Survie des EPC/ERV dans l'environnement	Transmission horizontale (plasmides…)
	Gestion des excreta			
Prévention	Mesures universelles d'hygiène	Programme de bon usage des ATB (BUA)	Bionettoyage de l'environnement	Limiter les interactions entre bactéries commensales et environnement
	Mesures de prévention et contrôle de l'infection (PCI)		Désinfection des DM Accès à l'eau potable	

III-5-b Concernant les ABRI

Acinetobacter baumannii est une bactérie opportuniste saprophyte, à l'origine d'infections nosocomiales, notamment chez les patients en réanimation. Contrairement aux entérobactéries et aux entérocoques, qui sont des bactéries commensales fréquemment responsables d'infections communautaires, *A. baumannii* ne donne que très rarement des infections communautaires. Elle est couramment présente dans l'eau et les environnements humides et peut survivre plusieurs mois sur des surfaces sèches [63,64]. La contamination des chambres par ABRI, en particulier lors d'une épidémie, a été démontrée, notamment dans l'environnement proche des patients [65]. Les barrières de lit, les mousseurs de robinet, les lave-bassins et les salles de pause du personnel ont également été identifiés comme des relais et des réservoirs environnementaux d'ABRI dans les établissements de santé [66].

Les ABRI se transmettent principalement par contact direct (mains contaminées) ou indirect (surfaces de l'environnement hospitalier). Ils survivent mieux dans les environnements secs, contrairement aux BHRe qui préfèrent les milieux humides. Néanmoins, dans certaines situations, comme lors de la survenue de cas groupés dans des services à risque, les mesures de prévention et de contrôle de la diffusion des ABRI (PS, PCC, bionettoyage renforcé, dépistages, regroupement des cas) s'apparentent à celles des BHRe.

III-6 Conséquences cliniques, systémiques et économiques

III-6-a Relatives aux BHRe

III-6-a-i Risques d'infection en cas de colonisation

Si l'impact collectif des infections à BHRe est bien documenté, le risque individuel pour un patient est plus difficile à appréhender. Le principal risque pour le patient colonisé est de développer une infection liée à cette BHRe, qui augmente le risque d'inadéquation de l'antibiothérapie probabiliste et, après documentation, nécessite l'utilisation d'antibiotiques possiblement moins efficaces et pouvant générer des effets indésirables plus graves, ce qui a un impact sur la mortalité [67].

S'il est avéré que la colonisation par des MO multirésistants précède l'infection, l'ampleur de ce risque n'est pas claire, et la probabilité d'infection chez les porteurs est mal connue. Le taux d'infections des patients porteurs de BHRe est d'environ 20 % (7,8-23,2 %) pour les EPC et 8 % (5-13 %) pour les ERV [11,68–74]. Plus la quantité de bactéries excrétées est élevée, plus le risque d'infection augmente [75–77]. Les études récentes font état de taux de 8 à 47 % d'infections chez les patients colonisés par des EPC [72,73,78,79].

Cependant, la plupart des études ne précisent pas le délai entre la colonisation et l'infection et s'intéressent à des MO ou des populations de patients spécifiques, comme les patients hospitalisés en service de soins intensifs ou atteints d'un cancer. Il n'est donc pas possible de comparer ce risque entre différents MO ou groupes de patients, ni d'interpréter son importance. Une méta-analyse s'est intéressée à l'évaluation de la densité d'incidence des infections chez les patients colonisés à bactéries multi ou hautement résistantes, avec un délai moyen de suivi de 30 jours après la découverte de la colonisation. Dans ce travail, le risque était plus élevé pour les patients colonisés par des EPC, avec une densité d'incidence de 4 pour 1000 jours-patients, soit près de 5 fois supérieure à celle estimée chez les patients colonisés par des ERV. Ce risque était également plus élevé que chez les patients colonisés par des EPC que chez ceux colonisés par d'autres BGN multi-résistants (par exemple EBLSE) [74].

Parmi les patients colonisés à EPC, ceux porteurs de *K. pneumoniae* semblent plus à risque d'infection que ceux porteurs de *E. coli* ; en revanche le type d'enzyme (*bla*$_{KPC}$, *bla*$_{OXA48\text{-}like}$ ou *bla*$_{NDM}$) ne semble pas avoir d'impact indépendant sur le risque d'infection [80]. De nombreux autres facteurs de risque d'infection chez les patients colonisés à BHRe ont également été décrits, en particulier l'hospitalisation en réanimation ou en oncologie, les procédures invasives, le nombre de sites colonisés [70] ainsi que l'exposition préalable aux antibiotiques, en particulier les carbapénèmes [78]. L'acquisition du portage au cours de l'hospitalisation semble également augmenter le risque de développer une infection [81].

III-6-a-ii Mortalité liée aux infections à BHRe

La mortalité totale attribuable à l'antibiorésistance a été estimée à 1,14 million de décès dans le monde en 2021 [82]. Le taux de mortalité des infections à BHRe est important et dépend de nombreux paramètres, dont l'espèce bactérienne, le type d'enzyme, le type d'infection et les comorbidités du patient [83]. L'interprétation et la comparaison de la létalité en lien avec des infections causées par des BHRe sont complexes, car les études sont souvent hétérogènes et rarement ajustées en fonction des comorbidités, de la gravité de l'infection ou de la durée de suivi.

Le taux de mortalité d'une bactériémie à EPC associée aux soins varie de 25 à 75 % selon les études [84–87]. Une méta-analyse de 37 études observationnelles a estimé la mortalité brute des infections à *K. pneumoniae* productrice de carbapénèmase de type KPC : elle est variable selon les pays, allant de 29 % en Chine à 40 % dans les pays européens, et atteignant près de 50 % au Brésil. Les taux de mortalité les plus élevés (56,0 % ; $IC_{95\,\%}$ = 38,1 %-73,0 %) ont été observés chez les patients atteints de cancer [88]. Plus récemment, dans une étude multicentrique prospective italienne portant sur des bactériémies, la mortalité était de 5 % pour les bactériémies à EPC productrices de KPC, de 19 % pour les bactériémies à EPC productrices de métallo-bêta-lactamase (majoritairement de type NDM (*New Delhi métallo-β-lactamase*) et de 16 % pour les bactériémies à ABRI [89].

Les infections à EPC augmentent le risque de décès d'une bactériémie associée aux soins de 25 % par rapport à une infection à une souche sensible, principalement en raison de l'échec thérapeutique de l'antibiothérapie probabiliste [90, 91]. Au niveau mondial en 2021, le nombre de décès associés aux EPC a été estimé à 1,03 million et le nombre de décès attribuables à 216 000 [82].

La même hétérogénéité du taux de mortalité est retrouvée dans les infections à ERV. Une méta-analyse récente reprenant les résultats de 4 études portant sur les infections invasives à ERV chez des patients hospitalisés retrouvait un taux de mortalité variant entre 23 et 65 % [92]

La responsabilité des comorbidités plus sévères avant la colonisation et l'infection, ou à du retard dans l'administration d'un traitement antibiotique approprié, plutôt qu'à la résistance antimicrobienne elle-même dans ce pronostic défavorable reste encore débattue. Pour tenter de répondre à ces questions, une revue systématique récente a évalué en Europe l'excès de mortalité spécifique aux infections à BMR et BHRe comparativement aux infections à bactéries sensibles. Les six pathogènes évalués (*S. aureus* résistant à la méthicilline SARM, ABRI, ERV, *K. pneumoniae* résistant aux carbapénèmes, *E. coli* résistant aux céphalosporines de 3ème génération C3G, *K. pneumoniae* résistant aux C3G) présentaient tous un risque de mortalité accru par rapport aux infections aux mêmes bactéries sensibles, mais l'impact de la résistance était le plus élevé pour les infections à *Klebsiella* produisant des carbapénèmases (OR 3,44 ; $IC_{95\,\%}$ = 1,62 – 7,32) suivies des infections à ABRI (OR 2,63 ; $IC_{95\%}$ = 1,34 – 5,17) et des infections à ERV (OR 2,46 ; $IC_{95\,\%}$: 1,96 – 3,09) [93].

En Europe, le nombre d'infections dues à des bactéries résistantes aux antibiotiques était estimé à 800 000 en 2020, avec plus de 35 000 décès attribuables. Parmi ceux-ci, plus de 11 000 décès (dont 140 en France) étaient dus à des BHRe et/ou des ABRI (4233 EPC, 3656 ABRI et 3414 ERV) [94]. Cette même étude indique qu'une bactériémie à ERV augmenterait de 46 % le taux de mortalité en comparaison à une bactériémie à un entérocoque sensible aux glycopeptides [92]

Au total, la littérature suggère que :
- le risque d'infection invasive est plus élevé en cas de colonisation à EPC qu'à ERV ;
- en cas d'infection invasive documentée, la mortalité est plus élevée en cas d'infection à EPC (notamment pour les carbapénèmases de type NDM), qu'à ERV.

III-6-a-iii Conséquences systémiques et économiques

En France, l'antibiorésistance aurait eu un coût global estimé à 109,3 millions d'euros en 2015 [95]. L'antibiorésistance pourrait coûter plus de 100 000 milliards de dollars par an dans le monde d'ici à 2050, et en Europe plus de 1,5 milliard d'euros [96].

Les colonisations et infections impliquant des BHRe engendrent des surcoûts importants pour les ES. Une étude française de 2015 a révélé que le coût moyen d'un cas isolé de BHRe détecté dans les 48 h suivant l'admission s'élevait à 4 443 €, contre 11 445 € pour un cas identifié après 48 h [50]. Pour

un épisode avec un seul cas secondaire, le coût moyen était de 7 432 €, tandis que pour des épisodes avec plusieurs cas secondaires, le coût moyen par cas atteignait 12 845 €. Le coût total d'une épidémie de BHRe variait entre 14 864 € et 136 525 €. Les situations d'épidémie, les infections à BHRe et la durée de séjour prolongée sont les trois principaux déterminants ayant un impact économique majeur [50,90,97–99].

Par ailleurs, le traitement des infections dues à des BHRe est souvent plus coûteux en raison de la nécessité d'utiliser des antibiotiques de dernier recours et de prolonger les hospitalisations. Les coûts directs et indirects associés à ces infections représentent un fardeau économique important pour les systèmes de santé [49]. Une étude récente menée dans un service de réanimation chirurgicale en Île-de-France a évalué à 1 291 903 € le coût d'une épidémie de patients porteurs d'EPC à NDM sur une période de 15 mois, d'octobre 2016 à janvier 2018. Cette hausse des coûts est principalement due à la fermeture de lits et à l'allongement de la durée de séjour des patients infectés et porteurs [100].

De nombreuses stratégies ont montré leur efficacité : mise en place de précautions complémentaires (PC), dépistages ciblés, dépistage des patients contacts, équipes dédiées [101]. Cependant, peu de données ont évalué le rapport coût-efficacité des différentes stratégies de maîtrise des BHRe dans le contexte épidémiologique français.

Des études coût-efficacité ont été menées pour évaluer les stratégies de prévention. Une modélisation française a montré que l'absence de stratégie était la moins efficace et que le dépistage universel associé à une équipe dédiée était la stratégie la plus efficace, mais aussi la plus coûteuse. En se fondant sur le contexte épidémiologique d'une incidence de moins d'une EPC pour 1 000 admissions, la mise en place de PC associée à une équipe dédiée, avec ou sans dépistage des patients contacts serait la stratégie la plus coût-efficace. En cas de mise en place des mesures dès l'admission ou de courte durée d'hospitalisation avec un niveau d'observance élevé à la FHA, l'application des PCC et le dépistage des patients contacts semble être la stratégie la plus coût-efficace [102].

Une étude française a montré que, lors d'épidémies de BHRe avec plusieurs cas secondaires, la perte de revenus due à l'interruption des admissions ou des transferts était de l'ordre de 55 600 € en médiane [50].

III-6-b Relatives aux ABRI

III-6-b-i Risques d'infection en cas de colonisation

La colonisation par ABRI touche principalement les voies respiratoires (nez, gorge, trachée), la peau (aisselles, aines, plaies), le tractus gastro-intestinal (rectum) et, dans une moindre mesure, les voies urinaires [24,103]. La littérature scientifique fournit des durées moyennes de colonisation par un ABRI très variables et moins documentées que pour les EPC et les ERV. Des études suggèrent qu'elles peuvent être de plusieurs semaines voire plusieurs mois. Selon une étude de Martín-Aspas *et al*. sur 122 patients colonisés ou infectés par *A. baumannii*, les durées de portage moyennes se situent entre 22 et 31 jours [104]. Une étude de 2021 a suggéré que la colonisation peut persister jusqu'à la sortie de l'hôpital si aucune mesure de décolonisation n'est prise, sans fournir de durée spécifique [105]. Dans une étude plus ancienne, la durée moyenne de colonisation par *A. baumannii* multirésistant était de 16 mois depuis le dernier prélèvement clinique, et pouvait atteindre jusqu'à 42 mois chez certains patients [28].

Les données sont lacunaires mais le risque d'infection chez les porteurs d'ABRI semble équivalent à celui des patients colonisés à EPC [106].

La majorité des infections et des épidémies a lieu en service de réanimation (favorisée par la présence de dispositifs invasifs et la pression de sélection antibiotique importante). Les USI [107–110], les services prenant en charge les patients brûlés [111–114] et ceux accueillant les blessés de guerre [115] sont considérés comme des unités à risque. Une étude italienne de 2008 a montré qu'une admission en USI dans les 30 jours précédents augmente le risque d'être colonisé ou infecté par un ABRI (OR=5,8) [108]. L'utilisation accrue des antibiotiques, notamment des carbapénèmes, et des dispositifs invasifs (ventilation mécanique) joue un rôle clé dans la diffusion [108,110,116]. Il existe peu de données sur le risque infectieux des ABRI dans les autres filières, probablement parce que les patients et les services ne présentent pas les facteurs propices à la propagation et à l'infection par ce MO.

Dans une étude française, 50 patients sur 141 colonisés ont développé une infection microbiologiquement documentée, soit un taux d'infection d'environ 35,5 % en réanimation [16]. ABRI est à l'origine d'environ 20 % des infections nosocomiales en USI dans le monde, avec des taux plus élevés en Asie et au Moyen-Orient, suggérant une variabilité géographique [24]. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec prudence : la majorité des études se concentrent sur les services de réanimation, où les patients, plus vulnérables en raison de leur état clinique, ont un risque d'infection plus élevé qu'ailleurs. Peu d'études, en revanche, rapportent des taux d'infection dans les services de médecine, probablement parce que le terrain de ces patients est moins propice aux infections à ABRI.

III-6-b-ii Mortalité liée aux infections à ABRI

Dans les études cliniques, les infections à ABRI sont associées à des taux de mortalité à J28 très élevés (>45 %), supérieurs à ceux impliquant d'autres bactéries à Gram négatif [117]. La prévalence croissante des ABRI est à l'origine d'environ 326 000 décès en 2019 [118].

La mortalité liée aux infections à ABRI est élevée, avec des taux rapportés de 45 à 70 %, la résistance aux carbapénèmes étant un facteur prédictif majeur [24,119]. Une étude israélienne a noté une mortalité particulièrement élevée pendant une épidémie, avec 82 % de décès dans les 72 h et 100 % sur 30 jours pour 11 cas de bactériémie à ABRI [120]. En France les données spécifiques de la mortalité liée aux ABRI manquent dans les études consultées, mais les épidémies prolongées ont un impact significatif sur la mortalité des patients [16].

III-6-b-iii Conséquences économiques

Les infections à *A. baumannii* résistants aux carbapénèmes génèrent un surcoût hospitalier important par rapport à celles dues aux souches de phénotype sauvage. Elles sont associées à un accroissement de la durée de séjour, engendrant des surcoûts estimés de 7000 à 30 000 $ par patient [84,121] et des surcoûts globaux atteignant 64 à 122 millions de $ par an pour certaines pathologies [122]. Des études multicentriques confirment que la résistance entraîne des coûts supplémentaires significatifs en réanimation [123,124].

Au total, la littérature scientifique suggère que :

- le risque d'infection invasive est plus élevé en cas de colonisation à EPC ou ABRI qu'à ERV ;
- en cas d'infection invasive documentée, la mortalité est plus élevée en cas d'infection à EPC (notamment pour les carbapénèmases de type NDM), qu'à ABRI ou ERV ;
- la mortalité d'une infection invasive documentée est plus élevée pour ces trois types de bactéries par rapport à une infection sensible aux antibiotiques.

III-7 Aspects juridiques et éthiques

III-7-a Aspects juridiques

III-7-a-i L'information du patient

Tout prélèvement nécessite l'information de la personne avant sa réalisation (article L.1111-2 CSP). Les éléments d'information sont les suivants :

- Pourquoi le dépistage, son importance pour le patient, pour ses proches, pour les autres ?
- En quoi consiste le dépistage ? Délai d'obtention des résultats, aspect itératif des prélèvements. Information sur les risques fréquents ou graves normalement prévisibles pour le patient, liés à l'acte et liés à l'élément dépisté (risques relatifs et risques absolus).

Il nécessite également le recueil de son consentement (art. L. 1110 - 5 CSP). Dans cette situation, le recueil de consentement écrit n'est pas nécessaire. Un consentement oral est suffisant. Se dispenser du consentement dans un cas comme dans l'autre peut être considéré comme une violation de sa vie privée (article 9 C. civ. et article L. 1110-4 CSP) sauf situation d'exception comme, par exemple, l'urgence

sanitaire légalement déclarée. En cas de refus, notamment d'un écouvillonnage rectal, il convient d'expliquer à la personne la possibilité de réaliser le dépistage à partir des selles. L'information doit être tracée dans le dossier patient, tout particulièrement en cas de refus de prélèvement pour dépistage. Une information sur les conséquences du refus pour la santé du patient doit être réalisée et tracée dans son dossier.

Le patient doit être informé des résultats des tests de dépistage :

- Annonce que le résultat est négatif, expliquer au patient qu'il n'est pas porteur, le rassurer.
- Annonce que le résultat est positif, expliquer au patient qu'il est porteur d'une BHRe et/ou d'un ABRI, ne pas hésiter à expliquer à nouveau ce qu'est une BHRe ou un ABRI, les conséquences pour sa santé, les risques fréquents ou graves normalement prévisibles (risques relatifs et absolus), les thérapeutiques proposées, les conséquences en cas de refus.
- Expliquer les conséquences pour sa prise en charge (chambre individuelle, dispositifs de protection pour les personnels soignants et pour les proches, la nécessité de partager son statut de porteur de BHRe et/ou d'ABRI avec d'autres professionnels, etc.).
- Expliquer le dispositif de signalement de patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI, et le cas échéant de transfert d'information au sein du groupement hospitalier de territoire (GHT) ou dans un ESMS.
- Le cas échéant, expliquer les conséquences pour les proches.
- Si possible, expliquer les conséquences pour le collectif (si cette information ne peut pas être réalisée par oral, elle peut *a minima* figurer dans un document d'information écrit).
- À noter qu'aux termes de l'article L. 1110-4 CSP le patient ne peut pas refuser d'être informé sur son état de porteur.

Le patient doit être informé avant sa sortie d'hospitalisation. L'information doit porter sur le statut de porteur du patient. Lui rappeler les précautions à prendre, la nécessité d'informer notamment les professionnels de santé de ville et lui communiquer une information écrite.

III-7-a-ii Le partage de l'information « patient porteur » entre professionnels

Le partage d'information concernant une personne prise en charge est autorisé entre professionnels identifiés, aux conditions (art. L1110 4 CSP) :

- qu'ils participent tous à sa prise en charge ;
- et que ces informations soient strictement nécessaires à la coordination et à la continuité des soins, à la prévention ou à son suivi social ou médico-social et dans la limite du périmètre de leurs missions.

Lorsqu'ils appartiennent à une même équipe de soins, les informations sont réputées confiées par la personne à l'ensemble de l'équipe. Le partage d'information entre professionnels ne faisant pas partie d'une même équipe de soins est possible, mais requiert le consentement préalable de la personne (recueil par tous moyens y compris numériques).

Dans chacune des situations précédentes, la personne est informée de son droit d'exercer son opposition à l'échange et au partage d'informations la concernant à tout moment. Lorsque l'échange et le partage sont réalisés par des moyens informatisés, la personne est également informée.

Les listes des établissements et catégories de professionnels pouvant échanger et partager des informations concernant une personne sont précisées aux articles R.1110-1 à 3 CSP et D.1110-3-1 CSP. Attention, l'échange et le partage d'informations concernant la personne est non seulement autorisé entre professionnels d'une même catégorie – par exemple entre professionnels de santé ou entre professionnels du secteur médico-social ou social – mais également entre catégories de professionnels par exemple entre un professionnel de santé et un professionnel du secteur social ou médico-social.

III-7-a-iii Droit au respect de la vie privée et au secret professionnel

L'article L. 1110-4 II CSP pose le principe du respect du secret des informations concernant le patient et du droit au respect de sa vie privée (ou « droit à la confidentialité »). Le secret s'impose à tous les membres du personnel des établissements, services ou organismes ou toute personne en relation de

par ses activités avec ces établissements ou organismes. Le principe vaut pour le secteur sanitaire, médico-social, social, service de santé des armées (SSA).

Il complète le dispositif :

- Du Code pénal de protection du secret : article 226-13 pour le secret professionnel, mais également les articles 226-16 à 226-24 relatifs à la sanction du traitement à caractère personnel sans avoir accompli les formalités définies par la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL) ;
- De l'article 9 du C civ. (« chacun a droit au respect de sa vie privée ») ;
- De l'article L. 311-3 du Code de l'Action Sociale et des Familles (CASF, droit à la confidentialité des informations la concernant et droit à la vie privée) ;
- Des dispositions des différents codes de déontologie des professionnels.

L'ensemble de ces obligations juridiques implique une vigilance particulière et interdit l'étiquetage « patient BHRe » ou « patient ABRI » sur les portes de chambre des patients en ES ou résidents d'ESMS ou toute autre pratique qui contribuerait, y compris par négligence, à révéler le statut de porteur à des personnes non autorisées.

Le droit de recevoir des visites tant dans les ES que dans les ESMS est un élément de la vie privée. Leur restriction doit donc être justifiée.

III-7-a-iiii L'interdiction des discriminations

Le statut de porteur de BHRe et/ou d'ABRI peut justifier une prise en charge particulière dans les trois secteurs de l'offre qui sera adaptée à la situation. Ce statut ne doit pas entraîner une discrimination relative au statut de porteur et notamment entraîner une perte de chance de pouvoir bénéficier de soins ou d'être transféré dans des établissements en soins médicaux et de réadaptation (SMR) ou des ESMS. La prise en charge particulière doit être proportionnée à sa situation et doit pouvoir être justifiée.

Cadre juridique : article L.1110-3 CSP, article 225-1 Code pénal.

III-7-a-iiiii La liberté d'aller et venir

La liberté d'aller et venir est garantie tant aux patients des ES qu'aux résidents des ESMS. Toutefois, le statut de porteur de BHRe et/ou d'ABRI peut justifier une prise en charge particulière dans les ES (chambre individuelle, PCC). Dans les ES comme dans les ESMS, les restrictions de la liberté d'aller et venir doivent être clairement justifiées, documentées et limitées dans le temps, avec une réévaluation régulière. À cette fin, il ne suffit pas de montrer que laisser un résident/patient circuler au sein de l'établissement peut avoir des effets négatifs sur les autres ; il faut montrer que ces effets négatifs sont suffisamment importants pour justifier une dérogation à la liberté d'aller et venir. Les mesures restrictives doivent être proportionnées aux risques encourus.

Dans le respect des règles de partages entre professionnels (voir paragraphe ci-dessus), le transfert ou le retour de la personne en ESMS avec hébergement pourrait être accompagné d'un courrier précisant la possibilité pour la personne de circuler dans l'établissement et de participer à la vie collective, étant entendu que les PCC ne sont pas un frein à la vie sociale du résident. Des éléments permettant aux équipes et aux représentants légaux d'évaluer le risque encouru pour les autres résidents en situation de vulnérabilité éviteraient la mise en place d'un principe de précaution trop strict conduisant à des traitements inappropriés.

III-7-b Aspects éthiques

Les mesures de PCI mises en place au niveau individuel dans les établissements peuvent susciter des questions d'ordre éthique qu'il est nécessaire d'étudier au regard des éléments de contexte (patient, situation médicale, contexte d'établissement, recommandations médicales, normes juridiques…). Elles sont souvent réduites à une opposition entre l'intérêt du patient (intérêt individuel) et l'intérêt de la société (intérêt collectif). Dans cette perspective, l'évaluation de l'intérêt individuel se fait habituellement au regard du respect de l'autonomie du patient. Cette autonomie est comprise à la fois comme sa

possibilité de choisir et de participer aux décisions (autodétermination) et sa liberté d'action (son autogouvernance). Ceci implique non seulement « une attitude respectueuse », mais aussi « une action respectueuse » et « une obligation de développer ou de maintenir les aptitudes aux choix autonomes des autres ».

En droit, ces éléments se traduisent par le droit à l'information (art. L. 1111 - 2 CSP), au consentement (art. L. 1111 - 4 CSP), à la mise en œuvre de la décision partagée (art. L.1111—4 CSP), au respect de la confidentialité, et au respect de la vie privée.

Il est cependant juridiquement et éthiquement admis que le respect de l'autonomie n'est pas un absolu. Il peut être restreint si les choix de l'individu représentent un danger pour autrui, pour la santé publique ou pour l'ordre public. En effet, dans les situations de maladies transmissibles, l'individu (patient, professionnel, cas contact) doit prendre conscience que ses choix ne sont pas uniquement dans son intérêt personnel, mais aussi dans l'intérêt du groupe dont il fait partie.

Sur le plan de l'établissement ou du service, ces mesures supposent la disponibilité de chambres seules. Elles entraînent un surcoût en termes pécuniaires (surcharge de travail pour les professionnels soignants et consommation de matériel supplémentaire) qui peut être atténué par les codages du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) dédiés, une surcharge émotionnelle pour les professionnels qui peut générer chez eux une peur de la contamination (peur de se contaminer et de contaminer sa famille), une peur de l'erreur et de la contamination croisée, une perte de sens du soin lié à la diminution de l'interaction avec le patient…

Il est important, au quotidien, de faire apparaître la double dimension bénéfice individuel et bénéfice collectif des mesures. De la sorte, l'individu (patient, professionnel, cas contact) n'a pas la sensation qu'il est seul à porter le fardeau des mesures de contrôle et qu'il est sacrifié au bénéfice du bien commun. De la même façon, il semble éthique de se questionner sur le risque de contamination des patients contacts en cas de non-respect des mesures de contrôle ; élargissant ce concept au niveau de la société.

L'information sur la dimension santé publique des mesures doit idéalement co-engager chaque acteur (patients, résidents, cas contacts, professionnels, institutions, etc…) dans la préservation d'un intérêt commun (notamment l'efficacité des antibiotiques) et faire ressortir le fait que l'individu a une obligation si ce n'est légale (elle est légale et déontologique pour le professionnel de santé), du moins morale de prendre des précautions raisonnables pour éviter les actes qui pourraient nuire aux personnes qui l'entourent i.e. « les personnes qui sont si étroitement et directement touchées par mon acte que je devrais raisonnablement les prendre en considération ».

III-8 Enquêtes de terrain

III-8-a Freins à l'application des recommandations HCSP 2019 et leviers envisageables

Une enquête a été réalisée par le groupe de travail dans les trois secteurs de l'offre de soins, afin de déterminer les freins et leviers de l'application des recommandations de 2019. Au total, 488 professionnels de santé exerçant dans 617 ES et 1 353 Ehpad y ont répondu. Les résultats complets sont présentés dans l'**Annexe 6**.

Les principaux résultats ont contribué à l'élaboration des recommandations et sont les suivants :

- **Pour les soins primaires :**
  - près d'un tiers des professionnels de santé – principalement les paramédicaux – n'ont jamais été sensibilisés à la problématique des BHRe ;
  - l'information du statut « porteur de BHRe » est correcte pour les médecins mais très lacunaire pour les paramédicaux ;
  - au total, 83,6 % des professionnels ressentaient la nécessité d'être accompagnés pour la prise en soin des patients porteurs de BHRe, en proportion similaire entre médecins et infirmiers.
- **Pour les ESMS :**
  - plus de la moitié des Ehpad avait déjà accueilli un résident porteur de BHRe ;
  - l'information en cas de transfert, dans les deux sens, semble être optimale ;
  - près de la moitié des Ehpad n'ayant jamais accueilli de résident étiqueté « porteur de BHRe » n'avait aucune organisation prévue dans l'éventualité d'un tel accueil.

- **Pour les ES :**
  - une hétérogénéité des pratiques de dépistage, d'accès à un laboratoire ;
  - une très grande disparité de pression BHRe entre ES : 76 % accueillent moins de 13 patients porteurs de BHRe par an, 4 % accueillent plus de 100 patients par an.
  - un suivi de l'épidémiologie locale dépendant également du statut de l'ES (public/privé) ;
  - une difficulté de prescription médicale des dépistages et d'acceptabilité par les patients ;
  - une hétérogénéité du système de repérage informatique des cas (47,5 % avec un repérage manuel ou absence de repérage).

En termes de leviers, l'accompagnement par une EPRI favoriserait l'application des recommandations pour la prise en soins d'un ou plusieurs patient(s) porteur(s) de BHRe, ainsi que la formation des professionnels et l'implication du laboratoire.

Les analyses multivariées des résultats montrent que le nombre de patients admis en tant que colonisés ou infectés par une BHRe augmente avec les caractéristiques suivantes des ES : présence d'un laboratoire interne, plus grand nombre de lits, système informatisé de repérage des patients à risque de BHRe, stratégie de regroupement systématique des patients porteurs dans un même secteur et absence de vérification de l'ICSHA. Par ailleurs, dans l'enquête réalisée auprès des ES, les caractéristiques des ES indépendamment associés à la survenue d'épidémies de BHRe dans l'établissement sont l'existence d'un laboratoire interne, le nombre élevé de lits, l'existence d'un système informatisé de repérage des patients à risque de BHRe et l'impossibilité de solliciter l'avis d'un référent antibiotique ou d'un infectiologue avant toute antibiothérapie d'un patient porteur de BHRe.

III-8-b Pratiques mises en œuvre par les laboratoires pratiquant les dépistages

Une enquête nationale a été élaborée puis envoyée aux membres de la Société française de microbiologie (SFM), de la Collégiale AZAY (enseignants hospitalo-universitaires de la discipline Bactériologie-Virologie et Hygiène hospitalière des Facultés de Médecine françaises), de l'association AEMIP (Association des Enseignants-chercheurs de Microbiologie des Facultés de Pharmacie), de la Société française d'hygiène hospitalière (SF2H), du Collège de Bactériologie-Virologie-Hygiène des hôpitaux (Col-BVH) et de la mission nationale SPARES. Ses résultats détaillés sont présentés en **Annexe 7**.

Menée auprès de 112 laboratoires (centre hospitalier (CH), centre hospitalier-universitaire (CHU) dont ceux des services de santé des armées (SSA), et laboratoires de biologie médicale (LBM) privés), avec une possible sous-représentation des LBM privés mais une bonne exhaustivité des CH et CHU, elle met en évidence :

- une large pratique de dépistage du portage de BHRe uniformisée pour certaines situations à risque (cas contacts, antécédents, rapatriements, hospitalisations à l'étranger) mais nécessitant une standardisation pour d'autres (séjours à l'étranger, dialyse, hospitalisations dans certains services) ;
- une absence d'uniformisation des indications de dépistage pour les ABRI, que ce soit fonction de la situation ou du service ;
- une hétérogénéité des sites de prélèvement pour les ABRI ;
- des stratégies hétérogènes pour :
  - **l'usage des tests moléculaires *versus* culture sur gélose ;**
  - l'enrichissement ;
  - les milieux de culture utilisés pour le dépistage des ABRI ;
  - la gestion des discordances des résultats obtenus par biologie moléculaire versus culture ;
- une forte variabilité des connaissances des durées de portage et critères de négativation ;
- des contraintes de financement encore fréquentes pour les tests moléculaires d'emblée et des pratiques variées de leur cotation.

Ces constats soutiennent la nécessité de formalisation de nouvelles recommandations nationales visant à standardiser les indications de dépistage du portage des BHRe et ABRI, les algorithmes de pratiques techniques au laboratoire et les modalités de suivi des patients positifs.

III-9 Conclusion : enjeux de la prévention

Les mesures de prévention de la diffusion des BHRe et des ABRI décrites dans ce document s'appliquent aux ES, aux ESMS et aux soins en ville. Les enjeux sont de :

- retarder leur implantation en France, voire les situations d'endémie ;
- réduire le nombre de personnes porteuses ou colonisées, susceptibles de développer une infection ou de transmettre la BHRe et/ou l'ABRI à d'autres personnes ;
- limiter le nombre de patients infectés posant des difficultés, voire des impasses thérapeutiques et prophylactiques ;
- limiter le fardeau de l'antibiorésistance dans les secteurs de la santé animale et environnementale.

Le **tableau 5** résume les principales caractéristiques des BHRe et des ABRI pouvant intervenir dans leur diffusion.

Tableau 5 – Comparaison des ABRI et des BHRe (EPC et ERV)

Critères	ABRI	EPC	ERV
Type bactérien	Saprophyte opportuniste	Commensal opportuniste	
Site anatomique principal	Voies respiratoires, peau (aisselles, plaies), tube digestif (rectum)	Tube digestif	
Rôle de l'environnement	Survie sur des surfaces notamment inertes et/ou humides	EPC : survie en milieu humide (biofilms) notamment dans les eaux usées ERV : survie sur les surfaces sèches	
Taux d'infection des porteurs	~35,5 %	~20 %	~10 %
Taux de mortalité	45-70 %	30-50 %	20-40 %
Principales filières concernées par les infections	Réanimation, USI, centre de traitement des brûlés, blessures de guerre	Secteur sanitaire	
Infection communautaire	Exceptionnelle	Oui	
Durée de colonisation médiane	Plusieurs semaines	Plusieurs semaines à plusieurs années	

PARTIE IV – MESURES DE GESTION DES BHRe ET DES ABRI

Les grands principes de maîtrise de la transmission croisée des BHRe et des ABRI dans les ES et les ESMS sont décrits dans ce document.

Leur démarche globale consiste en l'application systématique de mesures incompressibles comprenant des mesures stratégiques, des mesures pratiques ET une analyse de risque par l'EPRI, l'équipe mobile d'hygiène (EMH) et/ou l'équipe multidisciplinaire en antibiothérapie (EMA).

L'analyse de risque de chaque situation locale permettra d'adapter les mesures pratiques à chaque service de soins de chaque ES ou ESMS. Elle est systématiquement effectuée en fonction du contexte lié au(x) patient(s), à l'épidémiologie locale et à la filière concernée, en s'appuyant sur de nombreux paramètres incluant le niveau de respect des PS dans le service, l'architecture du service, la charge en soins des patients ou même leur niveau de compliance aux mesures, et la pression de sélection antibiotique. L'EPRI, l'EMH et l'EMA disposent de l'expertise leur permettant donc de proposer des adaptations de toutes les mesures pratiques, ou bien dans le sens d'un renforcement strict pour garantir le contrôle de la transmission croisée en cas de risque élevé, ou bien dans le sens d'un allègement lorsque certaines mesures pratiques pourraient paraître superflues, en raison d'un excellent niveau de respect des PS, d'une architecture favorable, et d'une charge en soins comme d'une pression de sélection aux antibiotiques faibles.

Il est nécessaire de bien comprendre que, afin d'assurer la sécurité de tous les patients dans le système de santé, il est tout autant impératif de détecter le plus tôt possible tout patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI, mais aussi de prendre les mesures les plus efficaces possibles pour éviter d'exposer les autres patients au risque d'acquisition. Ces prises de mesures sont également destinées – au regard des coûts engendrés par les transmissions croisées comme des aspects juridiques et éthiques – à garantir la soutenabilité financière des ES et des ESMS. Les services de soins, les EPRI, les EMH et les EMA, mais aussi les gouvernances et les tutelles sont donc tous concernés par cet objectif commun.

IV-1 Mesures stratégiques de maîtrise du risque lié aux BHRe et aux ABRI

Les mesures stratégiques correspondent à celles devant être mises en place aux niveaux national, régional et local dans chaque système de santé. Elles doivent être assurées par les tutelles et les directions, dans le but de fournir aux équipes locales (EPRI, EMH et EMA) les moyens de mettre en œuvre les mesures pratiques, de terrain, assurant concrètement la sécurité des patients dans le cadre de la gestion des risques liés aux BHRe et aux ABRI.

Au regard du temps nécessaire à l'accompagnement des services de soins dans toute la gestion des risques liés aux BHRe, les quotas réglementaires d'infirmiers(es) diplômés(es) d'état (IDE) et de Praticiens Hygiénistes définis par la circulaire du 29 décembre 2000 ne sont plus adaptés à la réalité de terrain. Les effectifs de l'EPRI doivent donc être en conformité avec l'avis de la SF2H rendu à la suite de la saisine de la DGS [125]. Par ailleurs, les effectifs définis par la circulaire du 29 décembre 2000 étant très rarement respectés, il est indispensable que les tutelles organisent régulièrement des contrôles, afin de s'assurer que la gestion des mesures de prévention relatives à la maîtrise de la transmission croisée des BHRe comme des ABRI puisse être mise en œuvre sans nuire aux autres missions des EPRI.

Le HCSP recommande :

R1. Que les effectifs :

- d'une EPRI ou d'une EMH :
  - soient conformes aux référentiels définis par la SF2H pour accompagner les professionnels et gérer les risques liés aux BHRe et aux ABRI, sans nuire à leurs autres missions de prévention et contrôle des infections ;
  - et que cette conformité soit contrôlée par les autorités de tutelle dans chaque établissement de santé.
- médicaux et paramédicaux devant être engagés par les laboratoires pour mettre en œuvre une politique de dépistage du portage des BHRe et des ABRI adaptée à la situation épidémiologique

locale, régionale et nationale soient individualisés et pris en compte dans les effectifs cibles des ES.

R2. Que chaque ES :
- ait accès à un laboratoire de microbiologie :
  - en capacité d'assurer les dépistages et les identifications des bactéries ainsi que des mécanismes de résistance ;
  - disposant des techniques de biologie moléculaire permettant de repérer la présence de gènes de résistance à la vancomycine et aux carbapénèmes directement dans les écouvillons rectaux ou les échantillons de selles ;
- dispose d'outils informatiques d'aide à la gestion des patients porteurs et contacts, permettant notamment d'avoir une alerte automatique lors de l'admission d'un patient porteur ou d'un patient contact à risque élevé, de pouvoir extraire la liste des patients porteurs présents dans un ES, extraire la liste des patients contacts d'un porteur, et d'avoir un suivi automatique de la réalisation et des résultats des dépistages.

R3. Que les tests moléculaires et d'immunochromatographie fassent l'objet d'un financement ou d'une inscription à la nomenclature des actes de biologie médicale (NABM) permettant leur remboursement aux laboratoires les pratiquant.

R4. De mettre en place un programme de BUA :
- dans tous les secteurs de l'offre de soins (ville, ES et ESMS), conforme à la stratégie nationale, en s'appuyant sur les mesures qui ont démontré leur efficacité et adaptées au contexte local en lien avec les acteurs nationaux (PRIMO, SPARES); régionaux (CRATb) et locaux (EMA) ;
- et d'y intégrer un volet du Bon Usage Diagnostique (BUD).

R5. Que l'EPRI soit systématiquement intégrée aux projets de construction, de rénovation de toute unité de soins pour que les décisions soient prises en tenant compte du risque de transmission croisée à partir d'un réservoir environnemental.
Commentaire : L'EPRI veillera, par exemple, à la conception de locaux « propres » et de locaux « sales » pour le linge. Elle veillera également à la bonne localisation des locaux de vidange et de traitement des dispositifs médicaux au sein de l'unité (locaux judicieusement localisés au sein de l'unité pour minimiser la distance par rapport aux chambres) et à la bonne conception de ces locaux (selon un principe de marche en avant entre propre et sale).

R6. Que la politique de maitrise du risque environnemental (eaux, air, surfaces) en situation de routine ou d'épidémie, particulièrement dans les secteurs de soins à risque (réanimation, greffés…) :
- soit élaborée par la gouvernance de l'établissement en lien étroit avec l'EPRI ;
- inclue une politique de contrôle régulier de l'intégrité des différentes surfaces, matériels et équipements de la chambre et des sanitaires ;
- et comporte un volet relatif à la maitrise du risque lié aux milieux hydriques proches des patients, particulièrement dans les secteurs de soins à risque intégrant des éléments architecturaux et de bonne utilisation de ceux-ci.

R7. Que concernant le cahier des charges de toute prestation d'entretien des locaux externalisée :
- l'EPRI participe à sa rédaction ;
- la gouvernance d'établissement adopte les moyens de contrôler de façon effective ses différentes clauses ;
- celui-ci fasse mention de mesures additionnelles à appliquer en cas d'épidémie. Lorsqu'une épidémie survient, la gouvernance d'établissement doit appliquer les clauses mentionnées et vérifier leur bonne application de façon contractuelle et contradictoire.

R8. De former les gouvernances d'établissements (au niveau local, territorial et régional) au lien entre risque infectieux et environnement/qualité du bionettoyage, afin de mettre en place une organisation permettant aux ES ou ESMS de répondre à ces recommandations de maitrise de l'environnement.

En outre, en raison des résultats de l'enquête sur les freins et leviers à l'application des recommandations du HCSP de 2019, **le HCSP recommande** :

R9. De proposer aux ESMS en lien avec l'EMH ou le centre d'appui pour la prévention des infections associées aux soins (CPias) un protocole d'accueil des résidents porteurs de BHRe pour tous les Ehpad et toutes les structures accueillant des personnes en situation de handicap du territoire métropolitain et ultra-marin.

R10. De proposer aux professionnels de santé de ville :

- une action de formation/sensibilisation des acteurs de santé paramédicaux en soins primaires via les relais territoriaux (EPRI, EMH, EMA), régionaux (CRAtb, CPias) voire nationaux (mission PRIMO) ;
- des modalités d'accompagnement en cas de patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI, en lien avec les acteurs territoriaux ;
- un système permettant aux professionnels de santé paramédicaux exerçant en soins primaires d'avoir connaissance du statut de porteur de BHRe et/ou d'ABRI de leur patient une fois sorti d'un ES.

R11. De créer un groupe national réunissant des experts pour le suivi et l'aide à la gestion d'épidémies prolongées non contrôlées de diffusion des BHRe et des ABRI, ayant aussi l'objectif de réaliser des retours d'expérience sur les situations complexes et d'anticiper de futures stratégies adaptées à l'évolution de l'épidémiologie (incidence, nature des germes, nature des résistances, etc.).

R12. De renforcer la recherche sur les BHRe et les ABRI selon une approche multidisciplinaire et translationnelle[2], incluant les apports des sciences humaines et sociales, afin de mieux comprendre les déterminants impliqués dans l'émergence, la circulation et la maîtrise des BHRe et des ABRI, en particulier leurs dimensions environnementales, technologiques, comportementales, organisationnelles, socio-économiques et éthiques. Elles porteront notamment sur :

- les modalités et voies de diffusion des BHRe et/ou ABRI en ES, incluant les contributions relatives de la dissémination clonale versus plasmidique, ou celles de la transmission manuportée versus l'environnement hospitalier (surfaces, zones sèches et humides, …) dans la transmission aux patients ;
- les mécanismes de colonisation et de décolonisation des patients par les BHRe et/ou les ABRI, incluant une meilleure compréhension des facteurs d'acquisition, des paramètres de colonisation, de l'impact des antibiothérapies, des caractéristiques des microbiotes, ainsi que des stratégies de décolonisation (phages ou transplantation fécale, par exemple) ;
- l'amélioration des outils diagnostiques de portage/infection par des BHRe et/ou des ABRI et de prise de décisions en s'appuyant entre autres sur des approches d'IA, ainsi que des outils de détection dans l'environnement (biofilms) ;
- des analyses d'impact des nouvelles technologies et des mesures de contrôle (séquençage complet des BHRe et des ABRI, exploitation par IA des données médicales, précautions complémentaires (PC) regroupements de patients, …) sur le management et la durée des épidémies, la perception des patients, la qualité des soins, les paramètres médico-économiques (morbi-mortalité, durée de séjour, …) ;
- la réalisation d'essais cliniques incluant de nouveaux traitements et combinaisons, incluant les approches sur de nouvelles cibles.

Commentaires :

- Le **tableau 1** et la **figure 1** exposent succinctement les risques liés aux BHRe et/ou aux ABRI devant être évités à l'aide des 11 premières mesures stratégiques, ainsi que les actions à mettre en œuvre dans ce cadre, et les responsables de ces actions.

[2] La recherche translationnelle se situe à l'interface entre la recherche fondamentale et la recherche clinique. Elle vise à transformer les découvertes, les observations et les idées élaborées en laboratoire en applications pratiques avec pour objectif l'amélioration de la santé humaine.

- Le tableau en **Annexe 2** est donné à titre pédagogique et regroupe les risques à éviter à chaque étape principale du parcours du patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI, les principales causes immédiates et/ou profondes, et positionne les 11 premières mesures stratégiques de réduction des risques par rapport à ces risques à éviter.

IV-2 Mesures pratiques en matière de prévention et contrôle de l'infection

IV-2-a Mesures socles

Le HCSP recommande :

R13. De respecter les principes éthiques pour appliquer les mesures de maîtrise de la diffusion des BHRe et des ABRI, en veillant à informer les patients porteurs et contacts, et à ne pas compromettre la qualité des soins qui leurs sont prodigués, tout en préservant les patients indemnes du risque de transmission.

Rapidité

Lorsque des cas groupés sont identifiés, la mise en place de mesures de contrôle doit être la plus rapide possible. Plus vite celles-ci sont mises en œuvre, moins de cas secondaires seront identifiés, et moins longtemps durera l'épidémie.

Précautions standard

Quelle que soit la situation épidémiologique, les PS, associées aux PCC, sont la base essentielle pour prévenir la transmission croisée. La chambre individuelle avec sanitaires individuels est indispensable pour limiter la transmission de BHRe au patient partageant la même chambre.

La présence physique de l'EPRI au plus près des soignants est essentielle pour vérifier l'application rigoureuse des PS. L'analyse de risque par l'EPRI, son expertise et sa connaissance du service permettent d'identifier et de corriger ce qui peut l'être en lien avec l'encadrement du service et le correspondant en hygiène, et d'accompagner et de répondre aux questions des professionnels tout au long de la gestion de l'épisode [126,127].

Transport

Le transport d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI peut se faire en véhicule sanitaire léger (VSL) ou en taxi, si celui-ci est autonome en appliquant les mesures de prévention du risque infectieux décrites dans la fiche REPIA de la mission nationale PRIMO « *Surveillance et prévention des infections associées aux soins et de l'antibiorésistance en soins de ville et en secteur médico-social* » [128]. L'ambulancier réalise une désinfection des mains par FHA avant et après tout contact avec le patient. Le patient porteur de BHRe réalise une désinfection des mains par FHA avant son transport. À la fin de tout transport, les zones ayant pu être touchées par les mains du patient sont nettoyées/désinfectées.

En amont de tout transport d'un patient porteur de BHRe, en ambulance ou équivalent, veiller à :

- vider les contenants de recueil des *excreta* (exemple : poche à urines) ;
- porter un tablier plastique à usage unique lors de contacts rapprochés avec le patient afin de protéger la tenue de travail ;
- mettre en place une protection propre pour les patients incontinents.

Importance des outils informatiques

Le système d'information hospitalier doit permettre :

- en cas de rapatriement sanitaire, d'identifier le patient rapidement afin qu'une alerte soit délivrée en temps réel vers les équipes soignantes et l'EPRI lors de l'admission d'un patient rapatrié sanitaire ;
- de repérer un (des) patient(s) porteur(s) de BHRe et/ou d'ABRI et de leurs contacts à risque élevé afin qu'une alerte soit délivrée en temps réel vers les équipes soignantes et l'EPRI lors de la réadmission, du transfert ou de mouvement interne ;
- que l'EPRI ait accès aux outils permettant de connaitre la liste des patients porteurs de BHRe et leur localisation dans l'établissement (incluant le service et le numéro de chambre) ;

- que l'EPRI ait la possibilité d'extraire de manière informatisée et autonome une liste de patients contacts autour d'un patient porteur de BHRe ;
- que l'EPRI ait accès à un suivi automatique de la réalisation et des résultats des dépistages des patients contacts.

Le HCSP recommande :

R14. D'appliquer rigoureusement les PS dans tous les secteurs avec un accompagnement des acteurs du soin par l'EPRI.

R15. Que l'EPRI évalue régulièrement, à une fréquence qu'elle déterminera selon le contexte local, les niveaux de respect des PS.
Les éléments suivants doivent être respectés pour limiter le risque de transmission croisée et doivent faire l'objet d'un état des lieux, avec évaluation des pratiques et restitution auprès des équipes :
- la désinfection des mains : distributeurs de produit hydroalcoolique (PHA) présents au plus près des soins et remplis régulièrement, recours aux flacons poches si nécessaire ;
- le port approprié des gants : une paire de gants pour un seul soin, éliminée juste après le soin et retrait suivi d'une FHA ;
- la conformité de la tenue vestimentaire des soignants :
  - mise à disposition et entretenue par l'établissement ;
  - propre et changée tous les jours ;
  - manches courtes, aucun bijou sur les mains et les poignets, ongles courts et sans vernis ;
- la gestion appropriée des *excreta* : disponibilité de sacs de recueil des *excreta*, laveurs de bassins accessibles, fonctionnels et entretenus, absence de douchettes ;
- la qualité du bionettoyage de l'environnement proche et des sanitaires ;
- l'état et l'entretien des sanitaires et de la robinetterie, sans tartre visible ;
- pour le matériel partagé :
  - la qualité de sa désinfection ;
  - son état et la possibilité de le désinfecter (non endommagé) : fauteuils, matelas, housses de matelas, bassines, etc… ;
  - la possibilité de le dédier à la prise en charge du patient (exemples : stéthoscopes, brassards à tension, matériel de rééducation, …) ;
  - si salle de bain commune : flacon de gel douche dédié au patient, bionettoyage entre deux patients, utilisation de chariot douche évitée ;

L'organisation des activités collectives pour les patients hospitalisés au long cours : l'accès aux plateaux de rééducation, aux activités collectives, à la salle à manger commune est encadré, avec désinfection des mains du patient par FHA avant l'activité, participation à l'activité de préférence après la toilette, tenue propre et bionettoyage rigoureux du matériel et des surfaces.

R16. De mettre en place le plus rapidement possible :
- l'ensemble des mesures de prévention et de contrôle de l'infection spécifiques du risque lié aux BHRe et aux ABRI ;
- l'identification à l'admission et le dépistage des patients suivants : contacts, à risque d'être colonisés et/ou infectés afin de les placer en chambre individuelle et en PCC.

R17. De ne pas dépister les résidents à l'admission en ESMS.

R18. De partager les informations concernant les patients porteurs de BHRe au sein des groupements hospitaliers de territoire (GHT) ou leur équivalent, dans le respect des règles informatiques, de confidentialité et des règles de partage des informations entre professionnels en vigueur.
Commentaire : Les règles de partage des informations correspondent à l'article L.1110-4 du Code de la Santé Publique. Les logiciels permettant des partages d'information doivent être développés au sein de chaque GHT.

IV-2-b Mesures pratiques en ES lors de la détection d'un cas isolé

IV-2-b-i Prévention de la transmission croisée autour d'un patient porteur excréteur (BHRe)

Lorsqu'un porteur excréteur de BHRe est hospitalisé, différents facteurs augmentent le risque de transmission :

- délai d'identification du portage et des mesures d'hygiène mises en place à l'admission (chambre individuelle et PCC) ou découverte fortuite en cours d'hospitalisation (PS) ;
- niveau de respect des PS dans le service : consommation de PHA et respect des prérequis à l'hygiène des mains (manches courtes, absence de bijoux…), port approprié des gants, qualité de la gestion des *excreta*, du bionettoyage de l'environnement proche du patient et des sanitaires, de la désinfection du matériel partagé ;
- caractéristiques du patient : charge en soins, incontinence, diarrhée, autonomie, patient dément-déambulant, antibiothérapie, infection urinaire, présence d'un ou plusieurs patients dont les demandes fréquentes de soins provoquent des interruptions de soins et de PCC, favorisant la transmission croisée à partir des patients porteurs ;
- l'aptitude du service à maitriser la diffusion : effectifs paramédicaux du service, proportion d'intérimaires, présence et engagement de l'encadrement médical et paramédical, épisode récent de transmission croisée ;
- l'architecture du service : proportion de chambres individuelles avec sanitaires individuels, nombre de laveurs de bassins fonctionnels avec accessoires adaptés (bassins dotés de couvercles, urinaux, bassines, …), vétusté des locaux et du matériel (ex : matelas, fauteuils, coussins de rééducation, …), etc…

L'analyse de risque par l'EPRI, son expertise et sa connaissance du service, permettront d'identifier et corriger les facteurs qui peuvent l'être, d'accompagner et de répondre aux questions des professionnels.

La présence de l'EPRI dans le service auprès de l'équipe soignante est essentielle pour s'assurer du respect des PS et des PCC. Seront évalués par exemple des éléments tels que la présence de PHA aux endroits stratégiques, la désinfection rigoureuse du matériel partagé, la disponibilité de sacs de recueil des *excreta* ou encore un laveur de bassins fonctionnel…

Si la prise en soins par un personnel paramédical dédié a été montrée efficace pour réduire le risque de transmission [87], compte tenu de l'augmentation du nombre de patients porteurs et des tensions en effectifs paramédicaux, il est le plus souvent impossible d'attribuer des professionnels dédiés à la prise en soins d'un seul patient. Néanmoins, selon l'analyse des facteurs par l'EPRI, un renforcement en personnel peut permettre de diminuer la charge en soins des professionnels présents et de limiter ainsi le risque de transmission [129,130]. Si plusieurs patients porteurs de BHRe sont hospitalisés dans un même service, il est recommandé de les regrouper, de les placer en chambres individuelles et en PCC, et de leur attribuer les mêmes personnels paramédicaux (cohorting ou regroupement).

Un patient reste excréteur souvent pendant plusieurs mois [131–135] et il n'est pas toujours utile de le dépister régulièrement. En effet, chaque réalisation de prélèvement et chaque manipulation d'écouvillon chargé de BHRe est à risque de contamination des mains des professionnels et de l'environnement. Son analyse est aussi une charge pour le laboratoire déjà très sollicité pour le dépistage des patients contacts, auquel on peut ajouter un risque théorique de contamination au laboratoire. Néanmoins, si le patient devient non excréteur, le suivi des patients de l'unité sera allégé par l'arrêt du dépistage des patients contacts.

En conclusion, le rythme de dépistage d'un patient porteur est à définir localement selon l'expertise de l'EPRI avec le service de soins et le laboratoire, en tenant compte de la situation épidémiologique locale. Un dépistage mensuel des patients excréteurs hospitalisés pendant une longue période peut par exemple être proposé.

Certains patients ont une colonisation urinaire à BHRe sans portage digestif identifié. Il s'agit le plus souvent de patients ayant des pathologies complexes avec une sonde urinaire à demeure. Les mesures de contrôle de la transmission croisée sont les mêmes que pour un portage digestif, en mettant l'accent sur la prévention de la transmission lors de la gestion des urines. Des prélèvements urinaires et digestifs réguliers permettent de suivre l'évolution du portage.

Le HCSP recommande :

R19. Que tout patient porteur excréteur, ou porteur non excréteur, de BHRe et/ou d'ABRI en MCO (y compris HDJ, dialyse), en SMR ou en SLD soit hospitalisé dans une chambre individuelle avec des sanitaires individuels, et avec application rigoureuse des PS complétées par des PCC en appliquant le principe de marche en avant lors des soins et du bionettoyage.

Commentaires :

- Les PCC ne sont pas recommandées en Ehpad ou en soins de ville. Elles ne sont pas recommandées en unité de soins palliatifs, sauf en cas de transfert vers un autre service ou en fonction du contexte local.
- Lorsqu'aucune chambre individuelle n'est disponible, le regroupement des patients porteurs de BHRe est possible si les mécanismes de résistance sont identiques.

R20. Que l'EPRI/EMH évalue le risque de transmission autour de tout patient porteur excréteur de BHRe et/ou d'ABRI :

- en tenant compte :
  - des caractéristiques du patient : charge en soins, incontinence, diarrhée, autonomie, patient dément-déambulant, antibiothérapie, infection urinaire… ;
  - des mesures de prévention (PS ou PCC) mises en place à son admission ;
  - du niveau de respect des PS dans le service : consommation de PHA, respect des prérequis à l'hygiène des mains, port approprié des gants, qualité de la gestion des excréta et du bionettoyage de l'environnement proche, … ;
  - de l'aptitude du service à maitriser la diffusion de microorganismes : effectifs paramédicaux du service, proportion d'intérimaires, présence et engagement de l'encadrement médical et paramédical, épisode récent de transmission croisée, interruption fréquente de soins….
  - de l'architecture du service : proportion de chambres individuelles avec sanitaires individuels, nombre de laveurs de bassins fonctionnels avec accessoires adaptés (bassins dotés de couvercles, urinaux, bassines), vétusté des locaux et du matériel…
- afin de définir un plan d'actions adapté à la situation et pouvant comprendre les points suivants :
  - accompagner les équipes du service, si besoin quotidiennement, le jour et la nuit, pour assurer un haut niveau de respect des PS et des PCC ;
  - évaluer la nécessité de renforcer le nombre de personnels paramédicaux le jour et/ou la nuit en lien avec la gouvernance ;
  - organiser la gestion des patients contacts (mesures de prévention, dépistages, transferts) ;
  - aider à l'organisation des soins, en tenant compte du devenir du patient, de sa date attendue de sortie, de l'éventuel regroupement avec d'autres patients porteurs dans un même secteur avec chambres individuelles, etc… ;
  - évaluer la nécessité de remplacer le matériel usagé dont la désinfection devient impossible (exemples : matelas, fauteuils…).

Un accent particulier doit être mis sur la communication et l'information des acteurs de santé ou des structures prenant en charge un patient connu porteur de BHRe et/ou d'ABRI.

Le HCSP recommande :

R21. D'informer l'établissement admettant un patient/résident connu porteur de BHRe et/ou d'ABRI de son statut infectieux en amont de son transfert.

IV-2-b-ii Prévention de la transmission croisée autour d'un patient porteur non excréteur (BHRe)

La définition du patient porteur non excréteur est précisée en début de document.

Remarque 1 : pour pouvoir s'appuyer sur le résultat de la culture, il faut s'assurer que l'écouvillon rectal est chargé en matières fécales, soit par un contrôle visuel que l'écouvillon est teinté de matières fécales, soit par l'ensemencement de l'écouvillon sur une gélose non sélective permettant de vérifier la

présence de bactéries fécales. Lorsque l'écouvillonnage rectal est réalisé par le patient lui-même, la qualité du prélèvement ne peut être garantie. Il est donc nécessaire de s'appuyer sur les équipes de soins pour améliorer la qualité des prélèvements rectaux en général, et de relativiser la portée d'un seul résultat négatif basé sur une culture sur gélose seule.

Remarque 2 : lorsque le prélèvement d'un patient devient négatif au cours d'une hospitalisation, il est possible que le patient soit toujours porteur mais que les seuils des méthodes de dépistage ne permettent pas de retrouver la bactérie. L'excrétion pouvant être variable dans le temps, il est recommandé de renouveler le dépistage au moins une fois, après 4 à 7 jours, pour considérer le patient non excréteur. Le dépistage pourra ensuite être renouvelé toutes les semaines, puis espacé en cas d'hospitalisation prolongée et en l'absence de traitement antibiotique. Dans les secteurs à risque fortement exposés à l'antibiothérapie (exemples : réanimation, hématologie…), il est recommandé de poursuivre les dépistages hebdomadaires du patient non excréteur.

Lorsqu'une antibiothérapie est prescrite, incluant une antibioprophylaxie chirurgicale ou médicale, il est recommandé de renouveler le dépistage à partir de 48 à 72 h après son début et 48 à 72 h après la fin de cette antibiothérapie.

Précautions d'hygiène autour d'un porteur non excréteur

Un patient connu porteur de BHRe, non excréteur, ne sera considéré comme décolonisé qu'après plusieurs dépistages négatifs (Cf. ci-dessous). Tant qu'un patient porteur n'est pas excréteur, la quantité de BHRe et le risque de transmission associé sont jugés comme faibles. Dans l'attente d'être considéré comme décolonisé, il doit être maintenu en chambre individuelle en PCC, car l'excrétion de BHRe peut être variable dans le temps [136]. Certains facteurs comme une antibiothérapie peuvent favoriser une reprise de l'excrétion de la BHRe (pression de sélection antibiotique)[132,136–138].

Dépistage des patients contact d'un patient non excréteur

Tant que le patient porteur n'est pas excréteur, il n'est pas recommandé de dépister les patients contacts. Ces patients contacts peuvent être transférés en PS. Si le patient redevient excréteur (dépistages ultérieurs positifs), le dépistage des patients contacts est à nouveau indiqué.

Critères pour considérer un porteur décolonisé

De nombreuses études abordent la question des critères pour considérer qu'un patient porteur de BHRe est décolonisé : nombre de dépistages négatifs, délai depuis le dernier prélèvement négatif, exposition à des facteurs favorisant la dysbiose (antibiothérapie, inhibiteurs de la pompe à protons, etc…). Divers éléments doivent être pris en compte : un résultat négatif peut être lié à un écouvillon insuffisamment chargé en matière fécale ; l'excrétion peut être variable dans le temps et influencée par des facteurs tels que la prise d'antibiotiques, ce qui justifie de répéter les dépistages avant de considérer qu'un porteur est décolonisé.

Les délais identifiés pour considérer une décolonisation de BHRe sont variables selon les études : de quelques semaines à plusieurs années [131–134,137–139]. Un résultat négatif peut refléter une sensibilité insuffisante du test et doit être répété [140,141].

Les facteurs liés à un allongement du portage sont différents d'une étude à l'autre : les espèces *E. coli* [133] ou *K. pneumoniae* [135] ont par exemple été trouvées à risque de portage prolongé [141]. De même, les données portant sur la durée de portage selon le type de carbapénèmases sont hétérogènes [135,142] : par exemple, la présence d'une KPC a été trouvée liée à un portage prolongé par rapport à une NDM [142,143], ce qui n'est pas confirmé dans une autre étude [135]. D'autres facteurs sont considérés à risque de portage prolongé : charge en soins lourde, hospitalisation récente, présence d'un cathéter, prise d'antibiotiques [68,132,137,138,144,145], infection intercurrente à *C. difficile* [143]. En synthèse, le nombre de dépistages et le délai à considérer ne peuvent pas être définis sur des critères robustes de la littérature [146].

Les critères retenus pour une décolonisation sont variables selon les pays. En Suisse, il est recommandé d'attendre au moins trois à six mois après le dernier résultat positif avant de réaliser un dépistage de contrôle. Pour qu'un patient soit considéré comme décolonisé, il faut au moins trois à cinq dépistages (culture) négatifs consécutifs [147]. En Israël, pour que le statut de porteur d'EPC soit levé,

au moins trois tests négatifs consécutifs, dont deux cultures de dépistage sur écouvillon rectal et un test PCR, commençant au moins trois mois après la dernière culture positive et effectués sur une période d'au moins 7 jours sont requis [135] [140]. En Australie, un délai d'au moins 12 mois avec au moins trois dépistages négatifs effectués à au moins 24 h d'intervalle sont requis [148].

En conclusion, la démonstration scientifique de la décolonisation réelle après plusieurs dépistages négatifs n'est pas encore établie. Les performances des géloses pour l'isolement des souches, et notamment leur VPN, ne permettent pas de garantir totalement le caractère négatif d'un prélèvement. L'utilisation des tests moléculaires dans le suivi des porteurs de BHRe, en dépit de bonnes VPP et VPN, n'est pas encore suffisamment répandue pour être retenue comme critère essentiel. De plus l'excrétion peut être variable dans le temps, ce qui nécessite de renouveler les prélèvements.

Par ailleurs, il apparaît cohérent de considérer qu'un patient porteur dont plusieurs prélèvements de contrôle successifs sont négatifs peut être considéré comme décolonisé en cas de prélèvements négatifs réalisés pendant et au décours d'un traitement antibiotique. Le manque de données publiées sur cet aspect ne permet pas de définir le délai et le nombre de prélèvements négatifs nécessaires de façon argumentée. Dans cette situation, pour considérer qu'un patient est décolonisé, les molécules antibiotiques reçues et le profil de résistance de la BHRe devront être pris en compte, pour vérifier que la molécule reçue n'est pas active sur la BHRe portée par le patient, ce qui pourrait rendre transitoirement le prélèvement négatif : par exemple l'excrétion d'un ERV pourrait être transitoirement négativée par la prise d'antibiotiques tels que le linézolide, la daptomycine ou la tigécyline si la souche est sensible à ces antibiotiques.

Le HCSP recommande :

R22. De dépister tout patient porteur non excréteur toutes les semaines pendant au moins trois semaines puis d'espacer les dépistages en cas d'hospitalisation prolongée. Si une antibiothérapie ou une antibioprophylaxie est prescrite, il est recommandé de renouveler le dépistage au minimum 48 à 72 h après son début et après la fin de celle-ci.

R23. De ne pas dépister les patients contacts d'un patient porteur non excréteur.

R24. De considérer un patient porteur non excréteur exposé à une antibiothérapie ou une antibioprophylaxie comme décolonisé si le dépistage réalisé après antibiothérapie ou antibioprophylaxie est négatif. La décision de lever les PCC et d'arrêter les dépistages, avant le délai d'un an proposé ci-dessus, doit être prise localement de façon collégiale en accord avec l'EPRI, en tenant compte du profil de sensibilité de la souche vis-à-vis du ou des antibiotiques.
Commentaire : Cette recommandation complète la définition de « Patient décolonisé » mentionnée plus haut.

R25. De retirer un patient décolonisé des listes de suivi des patients porteurs et de noter l'information dans le dossier du patient.

IV-2-b-iii Prévention de la transmission croisée autour d'un patient contact (BHRe)

Le HCSP recommande :

R26. Dans une situation à risque faible ou moyen de transmission dans un service hébergeant un patient porteur de BHRe, d'appliquer les PS pour les patients contacts.
Commentaire : Si le patient porteur était en chambre double avant la découverte de la BHRe, son voisin est placé en PCC, jusqu'à au moins un dépistage négatif hors exposition.

R27. De transférer les patients contacts à risque faible en PS, sans restriction, et les patients contacts à risque moyen en PCC jusqu'à au moins un dépistage négatif hors exposition (4 à 7 jours). Une information des services d'aval accueillant les patient contacts à risque moyen doit être réalisée.

Le **tableau 6** présente une synthèse des mesures de contrôle de la transmission croisée lors de la détection isolée de BHRe, selon le risque épidémique et la situation épidémiologique.

Tableau 6 – Synthèse des mesures de contrôle de la transmission croisée de BHRe selon le risque épidémique et la situation épidémiologique

Situation épidémiologique		Patient porteur et placé en PCC* dès l'admission – Risque faible	Découverte fortuite en cours d'hospitalisation Risque moyen	Epidémie Risque élevé
Patient porteur	Précautions d'hygiène	Chambre individuelle avec toilettes + PCC	Chambre individuelle avec toilettes + PCC	Chambre individuelle avec toilettes + PCC
	Organisation des soins	Marche en avant et, selon analyse de risque, renfort en personnel	Marche en avant et, selon analyse de risque, renfort en personnel	Selon évolution de l'épidémie et avis de l'EPRI : regroupement des cas avec marche en avant, voire mise en place de 1 (porteurs), 2 (porteurs-contacts et indemnes) ou 3 (porteurs, contacts, indemnes) secteurs distincts avec personnels dédiés
	Admissions	Poursuivies	Poursuivies	Poursuivies, entrants orientés selon leur statut vers secteurs porteurs, contacts ou indemnes
	Transfert	Possible, en PCC et chambre individuelle	Possible, en PCC et chambre individuelle	Seulement si nécessaire, en veillant à la prise en soins sans perte de chance pour le patient
Patient contact	Précautions d'hygiène	PS**	PS PCC pour voisin de chambre double jusqu'à au moins un dépistage négatif hors exposition	PS dans le service concerné PCC si transfert dans un autre service
	Dépistage périmètre	Patients contact présents dans l'unité dans laquelle le porteur est hospitalisé	Patients contacts présents dans l'unité dans laquelle le porteur est hospitalisé + au moins 1 dépistage hors exposition de : - voisin de chambre si transféré - patients de l'unité fréquentée par le cas avant la découverte du portage	Tous patients contacts, y compris ceux déjà transférés
	Dépistage rythme	Hebdomadaires tant que le porteur est présent Puis un dépistage hors exposition	Hebdomadaires tant que le porteur est présent Puis un dépistage hors exposition Si transfert, 1 dépistage hors exposition.	Hebdomadaires jusqu'à au moins 3 dépistages négatifs depuis la découverte du dernier cas. Lorsque l'épidémie est contrôlée, dépistage hebdomadaire tant qu'un porteur est présent puis au moins un dépistage hors exposition
	Dépistage suivi nominatif	Non	Non	Oui
	Technique de dépistage	Culture	Test moléculaire souhaitable pour le 1er dépistage ou à défaut culture, puis culture.	Test moléculaire ou culture
	Transfert	Possible, en PS et pas de dépistage	Possible, en PCC jusqu'à au moins un dépistage négatif hors exposition	Seulement si nécessaire et après au moins un dépistage négatif, en PCC. Poursuivre les dépistages jusqu'à au moins 3 négatifs. Sans restriction après 3 dépistages négatifs depuis la découverte du dernier cas.
	Ré hospitalisation	PS et pas de dépistage	PS et pas de dépistage	PCC jusqu'à au moins 3 dépistages négatifs
Identification informatique en cas de réadmission		Uniquement le porteur	Uniquement le porteur	Porteurs et patients contacts à risque élevé n'ayant pas eu 3 dépistages négatifs
Antibiotiques		Limités au strict nécessaire Après avis référent	Limités au strict nécessaire Après avis référent	Limités au strict nécessaire Après avis référent

*PCC : Précautions complémentaires contact, **PS : précautions standard

IV-2-c Mesures pratiques en ES pour la gestion de cas groupés et d'épidémies

IV-2-c-i Cas groupés/épidémie débutante ou contrôlée

Le contrôle d'une épidémie repose sur les éléments clés suivants :

- réagir rapidement pour alerter et impliquer les acteurs concernés (chef de service, cadre, équipes soignantes, laboratoire de microbiologie, pharmacie), pour limiter la durée et l'ampleur de l'épidémie ;
- réaliser une analyse des risques des transmission par l'EPRI ;
- évaluer et améliorer le respect des mesures d'hygiène (PS et PCC), de jour comme de nuit, en se rendant dans le service pour identifier et corriger les failles ayant pu conduire à la transmission croisée ;
- évaluer la charge en soins et le cas échéant, attribuer un renfort en personnel en lien avec la gouvernance de l'établissement ;
- regrouper les cas, et, selon l'analyse de risque, leur attribuer du personnel soignant dédié en lien avec la gouvernance (secteur cas), voire constituer deux voire ou trois secteurs distincts pour les cas, les patients contacts, les patients indemnes ;
- identifier les patients contacts à risque élevé et définir les mesures d'hygiène à leur appliquer, organiser leurs dépistages et encadrer leurs éventuels transferts ;
- s'assurer de la qualité du dépistage : réalisé quand indiqué, et réalisation correcte ;
- s'assurer du BUA chez les patients porteurs et les patients contacts ;
- communiquer avec les acteurs impliqués au niveau local, régional ou national.

Remarque : La situation épidémiologique vis-à-vis des BHRe est très différente d'une région à l'autre en France, d'un hôpital à l'autre dans une région et parfois d'un service à l'autre au sein d'un même hôpital (notamment dans certaines filières de soins). Selon le contexte local et régional, l'EPRI définit les mesures les plus adaptées pour prévenir la transmission croisée de BHRe. Dans les hôpitaux dans lesquels la prévalence et l'incidence des BHRe sont faibles, les mesures les plus strictes permettront de conserver cette diffusion épidémiologique faible. Dans les hôpitaux ayant une incidence plus élevée, l'expertise acquise par l'EPRI permet d'adapter les mesures de contrôle à la situation locale, l'objectif restant de contrôler les acquisitions au sein de l'établissement. Dans les situations épidémiologiques non contrôlées, les principes de maitrise de l'épidémie restent les mêmes mais les mesures de suivi et de dépistages des patients contacts peuvent être modulées (cf. ci-dessous) [149].

Réagir rapidement et impliquer d'emblée les acteurs concernés

Lorsque des cas groupés sont identifiés, la mise en place de mesures de contrôle doit être la plus rapide possible. Une mise en place rapide va permettre de limiter la transmission et donc le nombre de cas secondaires. La durée de l'épidémie sera alors plus courte.

L'implication des acteurs locaux est indispensable :

- informer l'encadrement médical et paramédical qui a un rôle majeur pour mettre en œuvre les mesures de contrôle, ainsi que le laboratoire de microbiologie directement impliqué dans l'analyse des prélèvements de dépistage ;
- alerter la Direction de l'établissement. Son appui est indispensable pour l'organisation des mesures à prendre et la prise en compte de leurs conséquences en termes d'activité et d'organisation du travail ;
- alerter la sous-commission de la commission médicale d'établissement (CME) chargée de la PCI ou selon l'organisation locale dans les autres ES.

Évaluer le respect des PS et PCC, renforcer et suivre leur application

Si des cas secondaires sont identifiés, une évaluation des pratiques par l'EPRI permet d'identifier et de corriger les failles ayant conduit à la transmission croisée. Il est essentiel d'expliquer aux équipes soignantes les enjeux de l'antibiorésistance, les objectifs de ces mesures et les mécanismes de la transmission croisée [126]. La chambre individuelle avec sanitaires individuels est indispensable pour les patients porteurs de BHRe afin de limiter le risque de transmission aux voisins de chambre.

Les éléments suivants seront évalués par un état des lieux, une évaluation des pratiques et une restitution auprès des équipes :

- la désinfection des mains : distributeurs de PHA présents au plus près des soins et remplis régulièrement, recours aux flacons poches si nécessaire ;
- le port approprié de gants : une paire de gants pour un seul soin, éliminée juste après le soin et retrait suivi d'une FHA ;
- la conformité de la tenue des soignants :
  - mise à disposition et entretenue par l'établissement ;
  - propre et changée tous les jours ;
  - manches courtes, avant-bras dégagés, aucun bijou sur les mains et les poignets, ongles courts et sans vernis ;
- la gestion appropriée des *excreta* : disponibilité de sacs de recueil des *excreta*, laveurs de bassins accessibles, fonctionnels et entretenus ;
- la qualité du bionettoyage de l'environnement proche et des sanitaires ;
- l'état et l'entretien des sanitaires et de la robinetterie, sans tartre visible ;
- pour le matériel partagé :
  - la qualité de sa désinfection ;
  - son état et la possibilité de le désinfecter (non déchiré) : fauteuils, matelas, housses de matelas, etc… ;
  - la possibilité de le dédier à la prise en soins du patient (ex : stéthoscopes, brassards à tension, matériel de rééducation, …) ;
  - si salle de bain commune : flacon de gel douche dédié au patient, bionettoyage entre deux patients, éviter l'utilisation de chariot douche ;
- l'organisation des activités collectives pour les patients hospitalisés au long cours : l'accès aux plateaux de rééducation, aux activités collectives, à la salle à manger commune est encadré : désinfection des mains du patient par FHA avant l'activité, participation à l'activité de préférence après la toilette, tenue propre et bionettoyage rigoureux du matériel et des surfaces.

Gestion des patients porteurs

Le regroupement des patients porteurs, contacts et indemnes dans des secteurs distincts avec personnels distincts a fait la preuve de son efficacité pour contrôler la transmission croisée et les épidémies de BHRe.[150-154]. Attribuer du personnel dédié aux patients indemnes permet de les protéger de la transmission croisée à partir des porteurs. Mais cette organisation en trois secteurs distincts n'est souvent pas possible en raison de l'absence d'effectifs paramédicaux en nombre suffisant et des contraintes qu'elle entraine pour la poursuite de l'activité clinique du service. Dans ce cas, l'arrêt des admissions dans le service peut fournir la possibilité de pallier ce problème d'effectifs, mais a l'inconvénient d'entraîner des tensions supplémentaires dans le service d'accueil des urgences et dans les autres services d'aval. Cette décision doit donc être prise collégialement et en dernier recours, mais peut s'avérer inéluctable. L'EPRI a alors un rôle majeur pour orienter vers la meilleure organisation à choisir en tenant compte de la situation épidémique, du nombre de cas secondaires (pression de colonisation), de la possibilité de renforcer l'équipe paramédicale, d'améliorer l'application des mesures de contrôle de la transmission croisée et du type de filière concernée [130,155]. La décision doit être collective, validée en cellule de crise, en présence de la Direction et de l'encadrement médical et paramédical du service concerné, et réévaluée régulièrement.

Si le nombre de cas secondaires est modéré (par exemple pas plus de trois cas secondaires en 15 jours) et que le niveau de respect des PS est jugé satisfaisant par l'EPRI, les cas pourront

être regroupés dans un secteur, sans personnel dédié, mais en organisant les soins selon une marche en avant. Les mesures viseront à protéger au mieux les patients indemnes, nouveaux admis dans le service, par exemple en regroupant les patients porteurs et contacts dans un secteur, les patients indemnes étant accueillis dans un autre secteur avec du personnel différent.

L'organisation en trois secteurs distincts (porteurs, contacts, indemnes) avec personnels dédiés, bien plus efficace, devient nécessaire devant une épidémie qui n'est pas contrôlée malgré les différentes mesures mises en œuvre. Les professionnels paramédicaux doivent intervenir uniquement dans le secteur auquel ils ont été affectés, sans entraide ou passage entre les différents secteurs au cours de leur activité quotidienne, de jour comme de nuit.

Les admissions peuvent alors être poursuivies ou reprises dans chacun des trois secteurs selon le statut du patient. Cette dernière organisation permet également de restreindre le périmètre des dépistages aux patients contacts, les patients indemnes nouvellement admis n'ayant pas d'indications au dépistage si l'organisation des soins est réellement cloisonnée et vérifiée.

Les transferts des patients porteurs sont limités pour ne pas étendre l'épidémie dans d'autres secteurs et exposer de nouveaux patients, tout en veillant à la prise en soins sans perte de chance pour ces patients. Les transferts des patients porteurs ou contacts de BHRe doivent être réalisés dans des conditions optimales en anticipant les mesures à mettre en place dans l'unité d'accueil, sans que le statut de porteur ou contact BHRe ne fasse obstacle à un tel transfert. En cas de besoin, le CPias peut accompagner les équipes.

Gestion des patients contacts

- *Outil informatique* : Un outil informatique adapté doit permettre :
  - d'identifier automatiquement les patients porteurs et contacts, et de pouvoir les situer dans l'hôpital (ceux présents dans le service concerné par l'épidémie et ceux déjà transférés dans d'autres services) ;
  - de repérer un patient contact à risque élevé en cas de nouvelle hospitalisation ;
  - d'accéder automatiquement aux résultats des dépistages.

- *Mesures d'hygiène* :
  - patients contacts présents dans le service concerné par l'épidémie : application rigoureuse des PS ;
  - patients contacts transférés dans un autre service non concerné par l'épidémie *:* ajout des PCC.

En effet, dans le service concerné par l'épidémie, les PS sont conseillées pour les patients contacts présents car ce service bénéficie de l'appui quotidien de l'EPRI. De plus, les patients contacts présents sont déjà exposés au risque d'acquisition, contrairement à ceux d'un service d'accueil non concerné par l'épidémie. Enfin, au-delà d'un certain nombre de patients en PCC dans un service (40 % dans une étude), il devient difficile d'appliquer correctement ces PCC [156].

- *Dépistages des patients contacts à risque élevé :*

Hebdomadaires tant que l'épidémie n'est pas contrôlée, avec au moins trois dépistages négatifs depuis la découverte du dernier cas [157,158]. Lorsque l'épidémie est contrôlée, les dépistages des patients du service concerné sont réalisés toutes les semaines tant qu'un patient porteur est présent, puis une fois après la sortie du porteur (post-exposition).

Remarque 1 : Le suivi de la réalisation des dépistages et de leurs résultats ne doit pas se faire aux dépens de l'accompagnement par l'EPRI des soignants dans les services. L'EPRI peut par exemple s'assurer auprès du service que les dépistages des patients contacts ont été réalisés mais n'a pas besoin de tracer la réalisation et les résultats des dépistages de chaque contact dès lors qu'elle est informée des résultats positifs. L'EPRI s'assure en priorité de la bonne compréhension des risques par les professionnels et de l'application rigoureuse des PS.

Remarque 2 : La réalisation des dépistages ne doit pas retarder la sortie du patient qui doit se faire dès que son état de santé le permet. Un dépistage le jour de la sortie est possible.

- *Transferts* :

Possibles si nécessaires médicalement et accompagnés pour ne pas risquer l'extension de l'épidémie dans d'autres secteurs de l'hôpital ou d'autres hôpitaux, notamment en attendant les résultats des premiers dépistages transversaux et la mise en place de mesures correctives. Poursuivre les dépistages si transferts (au moins trois dépistages négatifs depuis la découverte du dernier cas dont au moins un hors exposition, mais le nombre peut être adapté par l'EPRI selon le niveau de respect des PS, la situation épidémique, le nombre de cas, etc.) [159].

En cas de transfert, l'EPRI de l'ES recevant le patient doit être informée en amont par téléphone ou courriel par l'EPRI de celui adressant le patient. L'information est notée dans la lettre de sortie. En cas de découverte *a posteriori*, à la suite de la réception du résultat de dépistage, l'EPRI de l'hôpital recevant le patient doit être informée en même temps que l'unité de soins ayant accueilli le patient.

- *En cas de réhospitalisation* :

Le patient contact à risque élevé est hospitalisé dans le secteur dédié s'il existe, ou placé en PCC en chambre individuelle dans son service d'accueil. Un arrêt du suivi des patients contacts à risque élevé est possible un an après la découverte du dernier cas, lorsque l'épidémie est contrôlée, quel que soit le nombre de dépistages réalisés.

Composition de la cellule de crise

Une cellule de crise doit se réunir régulièrement pour faire le point de l'épidémie et de l'efficacité des mesures de PCI mises en place.

Tableau 7 – Distribution des rôles dans la gestion d'une épidémie à BHRe

	Référent(s)	Commentaires
Evaluation et amélioration de l'application des PS – PCC	EPRI/encadrement du service concerné	Appui de la direction pour mettre en œuvre les mesures correctrices
Organisation des dépistages des patients contacts	Encadrement du service en lien avec l'EPRI/Laboratoire	Indicateur de suivi
Ecologie bactérienne	Microbiologiste	Résistance, mécanisme
Renfort en personnel paramédical	EPRI/Direction des soins	Appui de la direction
Organisation des soins	EPRI/encadrement du service concerné	Sectorisation
Suivi de l'épidémie	Spécialiste en prévention du risque infectieux (PRI)	Courbes épidémiques, répartition spatiale des cas….
Suivi de l'exposition aux antibiotiques des patients	Pharmacien, infectiologue	Dispensation contrôlée Validation pharmaceutique
Conseil en antibiothérapie empirique/thérapeutique	Infectiologue	Validation de toute introduction d'ATB lors de la phase aigüe par l'infectiologue
Stratégie BUD	Microbiologiste, infectiologue	
Stratégie BUA	Tous les acteurs	Protocole d'antibiothérapie à utiliser préférentiellement en cas d'épidémie
Gestion du risque environnemental	Responsable du bionettoyage	Entretien et Contrôle de la qualité de l'environnement,
Stratégie communication/information/ formation des professionnels	Direction	En lien avec l'ensemble des acteurs

Communication

- *Au sein de l'établissement* :
  - information régulière de l'encadrement médical et paramédical sur l'évolution de la situation ;
  - selon l'évolution de l'épidémie, constitution et pilotage d'une cellule de crise par la Direction, regroupant les différents acteurs concernés (encadrement médical et paramédical du service, EPRI, laboratoire de bactériologie et/ou d'hygiène hospitalière, conseiller(ère) hôtelier(ère), Direction, commission de la CME en charge de la prévention du risque infectieux/ Comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN), pour acter et suivre la mise en œuvre des décisions sur la gestion de la situation épidémique.
- *Régionale* : une information des établissements de la région par le CPias sur les situations épidémiques en cours (établissement impacté, service, souche et carbapénèmase, nombre de cas secondaires, date de début et fin d'exposition) est mise en œuvre dans certaines régions.
- *Signalement externe* : le responsable du signalement externe de l'établissement doit réaliser la déclaration du nombre de cas secondaires identifiés et des mesures mises en place via le logiciel e-SIN.

Le HCSP recommande :

R28. D'appliquer lors d'une épidémie à BHRe (au moins un cas secondaire) un ensemble de mesures visant à contrôler la transmission croisée :

- réagir rapidement pour alerter et impliquer les acteurs concernés (chef de service, cadre, équipes soignantes, responsable du bionettoyage, laboratoire de microbiologie et gouvernance de l'établissement), afin de limiter la durée et l'ampleur de l'épidémie ;
- évaluer et améliorer le respect des mesures d'hygiène (PS et PCC) : l'EPRI se rend dans le service, de jour et de nuit, pour identifier et corriger les failles ayant pu conduire à la transmission croisée ;
- réaliser une analyse de risque pour définir les mesures de PCI les plus adaptées à la situation en lien avec la gouvernance de l'établissement, qui peuvent comprendre :
  - évaluation de la charge en soins et le cas échéant, attribution d'un renfort en personnels paramédicaux le jour et/ou la nuit ;
  - regroupement des cas, voire attribution en lien avec la gouvernance de l'établissement du personnel soignant dédié (secteur cas), voire constitution de deux ou trois secteurs distincts pour les cas, les patients contacts, les patients indemnes ;
- identifier les patients contacts à risque élevé pour définir les mesures d'hygiène à leur appliquer, organiser leurs dépistages et encadrer leurs transferts ;
- s'assurer de la réalisation et de la qualité du dépistage ;
- s'assurer, en lien avec les acteurs du BUA, en particulier chez les patients porteurs et les patients contacts que les règles de BUA sont respectées ;
- communiquer avec les acteurs impliqués au niveau local, régional ou national.

Mesures d'hygiène autour des patients contacts à risque élevé

R29. Lors d'une épidémie de BHRe :

- d'appliquer les PS seules pour les patients contacts à risque élevé dans le service concerné par l'épidémie ;
- d'appliquer les PCC pour les patients contacts à risque élevé transférés dans d'autres secteurs ou réhospitalisés ;
- de mettre en place une politique de dépistage adaptée

Commentaire : Dans le service concerné par l'épidémie, les PS sont conseillées pour les patients contacts présents car celui-ci bénéficie de l'appui quotidien de l'EPRI et que les PCC ne sont plus recommandées pour tous les patients d'un même service. De plus, ces patients sont

déjà exposés au risque d'acquisition, contrairement à ceux d'un service d'accueil non concerné par l'épidémie.

Transferts

R30. Durant la phase initiale de dépistage lors d'une épidémie de BHRe, de limiter aux strictes nécessités médicales et d'accompagner les transferts des patients porteurs et contacts, pour ne pas risquer l'extension de l'épidémie dans d'autres secteurs de l'ES ou d'autres ES.
Commentaire : Les mesures de maîtrise de la diffusion des BHRe ne doivent pas compromettre la qualité des soins prodigués aux patients porteurs de BHRe ni aux patients contacts.

R31. En cas de transfert d'un patient porteur ou contact lors d'une épidémie de BHRe, d'informer l'EPRI de l'ES recevant le patient et de noter l'information dans la lettre de sortie.

R32. Pour les patients contacts à risque élevé lors d'une épidémie de BHRe :
- de les inclure dans des dispositifs informatiques permettant de les repérer lors d'une hospitalisation ultérieure ;
- puis de retirer des listes de suivi lorsque l'épidémie est contrôlée ceux :
  - dont au moins trois dépistages espacés de 4 à 7 jours hors exposition sont négatifs ;
  - y compris ceux qui n'ont pas eu trois dépistages hors exposition, après 1 an de recul.

IV-2-c-ii Cas d'une épidémie persistante

Devant une épidémie persistante (apparition de nouveaux cas ayant un lien épidémiologique malgré la mise en œuvre de mesures de contrôle), **le HCSP recommande** :

R33. De renforcer la présence de l'EPRI dans le service faisant l'objet d'une épidémie persistante pour réévaluer l'application des PS et des PCC, de jour comme de nuit, et vérifier la bonne compréhension et adhésion aux recommandations.
Commentaire : La présence de l'EPRI ne peut être concrètement renforcée que si ses effectifs sont conformes aux recommandations de la SF2H et qu'ils sont contrôlés par les tutelles.

R34. De réunir régulièrement une cellule de crise en cas d'épidémie persistante, en lien avec les experts du CPias pour :
- définir et s'assurer de la mise en œuvre d'un plan d'actions ;
- revoir le cas échéant, en lien avec la gouvernance, l'organisation du service (moyens et procédures) et la sectorisation des cas, contacts et indemnes, et les effectifs de jour et de nuit ;
- évaluer la possibilité d'une contamination de l'environnement qui pourrait expliquer la survenue de nouveaux cas malgré une transmission croisée contrôlée par une application parfaitement rigoureuse des PS et des PCC (jour comme nuit).

Commentaire : Cette évaluation nécessite l'accès à un laboratoire en capacité d'effectuer rapidement et efficacement la recherche de niches environnementales.

IV-2-c-iii Cas d'une épidémie prolongée non contrôlée

En 2025, quelques services de gros ES, souvent des CHU, sont confrontés à des situations épidémiques non contrôlées, qui peuvent être définies par la présence permanente de patients porteurs de BHRe dans le service, avec des découvertes fortuites fréquentes et des liens épidémiologiques entre les cas, impossibles à établir en raison du nombre important de cas. Lorsqu'un service est confronté à ce type de situation malgré la mise en œuvre des mesures de contrôle exposées ci-dessus, une adaptation des mesures peut s'avérer nécessaire. En effet, dans cette situation, le suivi des patients contacts très nombreux devient trop compliqué et trop chronophage pour l'EPRI. Les actions prioritaires de l'EPRI doivent avant tout concerner la bonne

compréhension des risques par les professionnels et l'application rigoureuse des PS, plutôt que de suivre les patients contacts. Dans ces situations exceptionnelles, des mesures spécifiques peuvent alors être mises en œuvre, avec l'appui du CPias. Elles devront être réévaluées régulièrement, de façon à s'adapter à l'évolution de la situation épidémiologique locale et parfois régionale. Les établissements partenaires sont informés de la situation en cours.

Un groupe national réunissant des experts pour le suivi et l'aide à la gestion de ce type d'épisodes de diffusion non contrôlée des BHRe permettrait de réaliser des retours d'expérience sur ces situations complexes et d'anticiper de futures stratégies adaptées à l'évolution de l'épidémiologie (incidence, nature des germes, nature des résistances, etc.).

Mesures spécifiques devant une situation épidémique non contrôlée :

- définir et s'assurer de la **mise en œuvre d'un plan d'actions** axé sur le respect des PS, l'organisation du service (regroupement des cas) et la réalisation des dépistages. Définir des indicateurs de suivi permettant d'adapter les mesures dans le temps, par exemple : nombre mensuel de nouveaux cas, nombre hebdomadaire de dépistages réalisés à l'admission/nombre de patients admis, etc… ;
- réunir régulièrement une cellule de crise impliquant EPRI, Direction, cliniciens et cadre paramédical, laboratoire de microbiologie et/ou d'hygiène hospitalière, responsable de l'entretien de l'environnement, afin d'acter la stratégie de dépistage, le plan d'action et organiser le suivi de sa mise en œuvre ;
- renouveler la présence de l'EPRI et accompagner les équipes du service pour **l'application des PS - PCC** et la gestion d'une contamination éventuelle de **l'environnement** ;
- **regrouper les cas** dans un secteur du service, en PCC, et les **patients indemnes** dans un autre secteur, en PS ;
- **dépister selon une stratégie permettant d'identifier les porteurs et les nouvelles acquisitions :**
  - tous les patients à l'admission de façon à identifier les porteurs et les diriger vers le secteur « porteurs » ;
  - les patients indemnes toutes les semaines de façon à détecter les acquisitions en cours d'hospitalisation, orienter les nouveaux cas vers le secteur « porteurs » et limiter l'exposition des patients indemnes ;
- **En cas de transfert** d'un patient indemne vers un autre service ou établissement :
  - dépister avant la sortie (si possible par tests moléculaires) ;
  - informer le service d'accueil en amont du transfert et dans la lettre de sortie ;
  - placer ce patient en PCC dans le service d'accueil et réaliser un à trois dépistages hors exposition selon l'organisation du service : secteurs avec personnels dédiés ou non, acquisition de cas en cours d'hospitalisation, etc…
- **identifier** dans le dossier (compte-rendu, lettre de sortie) d'un patient indemne de la file active du service, **le risque** d'être porteur de BHRe au vu de la situation épidémiologique du service, pour que ce patient soit placé en PCC et dépisté s'il est hospitalisé dans un autre service ou établissement.
- évaluer la possibilité d'une contamination de l'environnement (zone non nettoyée (partage des tâches), matériel partagé, siphons, … notamment lorsque le bionettoyage est externalisé) qui pourrait expliquer la survenue de nouveaux cas malgré une transmission croisée contrôlée par une application parfaitement rigoureuse des PS et PCC (jour comme nuit) [160,161]. La cinétique d'évolution des cas et l'analyse de la courbe épidémique peuvent orienter vers un réservoir environnemental (exemple : effet chambre « maudite », apparition de nouveaux cas en l'absence de porteurs présents dans le service, etc..).

Dans ce cas de figure **particulier**, l'apposition de tags informatiques identifiant les patients contacts et la gestion de listes de suivi des patients contacts n'est pas nécessaire, dans la mesure où les transferts d'informations aux services d'aval sont respectés et que les informations sont correctement mentionnées dans le courrier de sortie et transmises au patient.

Dans le cas d'une épidémie non contrôlée en ESMS, la situation doit être évaluée au cas par cas en lien avec les EMH, CPias, EMA et CRAtb, qui proposeront :

- l'indication ou non de dépistages ciblés ;
- une analyse de la pertinence des prescriptions d'antibiotiques ;
- une information qui doit accompagner les résidents du secteur/étage/établissement selon la taille de l'épidémie en cas de transfert vers un ES.

Le HCSP recommande :

R35. De mettre en œuvre dans le service ou la filière de soins concernés, lorsqu'une situation épidémiologique est considérée comme prolongée non contrôlée, un plan d'actions spécifiques, axé sur le respect des PS et des PCC, l'organisation du service (regroupement des cas), le BUA et la réalisation des dépistages, avec l'appui du CPias et du CRATb.
Commentaire : Dans ce cas de figure particulier, l'apposition de tags informatiques identifiant les patients contacts et la gestion de listes de suivi des patients contacts n'est pas nécessaire, dans la mesure où les transferts d'informations aux services d'aval sont respectés et que les informations sont correctement mentionnées dans le courrier de sortie et transmises au patient.

IV-2-c-iiii Spécificité des ABRI

Mesures spécifiques de gestion des colonisations et infections à ABRI en MCO, SMR et SLD en présence de cas groupés :

R36. Dans les services non à risque et en présence de cas groupés de colonisation/infection à ABRI :
- de s'assurer du strict respect des PS, des PCC et de la qualité du bionettoyage ;
- de ne pas dépister les cas contacts d'un patient porteur d'ABRI, sauf en cas d'épidémie non contrôlée malgré l'application rigoureuse des PS, des PCC et d'un bionettoyage de qualité.

Mesures spécifiques de gestion des colonisations et infections à ABRI dans les services à risque notamment en réanimation et centre de traitement des brûlés en présence de cas groupés :

R37. Dans les services à risque (réanimation et services accueillant des grands brûlés) en présence de cas groupés de colonisation/infection à ABRI, que l'EPRI procède – en plus du dépistage des cas contacts – à une évaluation du respect des PS et des PCC, de la qualité du bionettoyage et de la désinfection du matériel partagé.
Commentaire : Une attention particulière doit également être portée à l'intégrité du matériel (matelas, oreillers, housses de matelas, coussins de positionnement…).

R38. En cas d'épidémie d'ABRI dans un service à risque :
- de mettre en place les mêmes mesures de contrôle que pour les BHRe dont notamment une sectorisation en trois secteurs distincts avec du personnel dédié à chaque secteur : 'secteur des porteurs', 'secteur des contacts', et 'secteur des indemnes' où seront admis les nouveaux patients ;
- de dépister les patients contacts toutes les semaines tant qu'ils sont hospitalisés dans le service concerné, puis 4 à 7 j après le départ du dernier patient colonisé / infecté ;
- de limiter le transfert des porteurs et des patients contacts vers d'autres services à risque sans restriction de soins afin de garantir une prise en charge médicale ;
- d'informer les services de réanimation ou centres de traitement des brûlés ayant accueilli des patients étiquetés contacts à haut risque puis transférés avant la découverte du cas pour initier des mesures de contrôle et de prévention (PCC, dépistages) dans le service les recevant.

IV-2-d Spécificités de certaines filières

Toutes les filières de soins peuvent accueillir des patients ou résidents colonisés ou infectés par des BHRe, ou ayant un risque de colonisation (patients contacts, patients hospitalisés et/ou ayant séjourné à l'étranger…). Ils représentent des réservoirs potentiels de BHRe et peuvent être à l'origine d'épidémies au sein des ES. Pour autant, leur statut infectieux ne doit pas retarder ou empêcher leur prise en soins et nécessite la mise en place de mesures adaptées selon la filière de soins.

Pour limiter la transmission croisée des BHRe, toutes les filières de soins doivent respecter les points suivants :

- le respect strict de la désinfection des mains par FHA, l'utilisation appropriée des gants de soins et des tabliers, une gestion rigoureuse des *excreta*, ainsi que la désinfection du matériel après utilisation ou recours à du matériel à usage unique, qui sont des mesures de prévention essentielles pour freiner la propagation de ces agents ;
- pour détecter efficacement les BHRe, toutes les filières de soins doivent disposer d'un laboratoire de microbiologie et/ou d'hygiène hospitalière compétent, équipé des moyens nécessaires pour assurer leur repérage.

Le risque de transmission de BHRe pouvant varier d'un service à l'autre au sein d'une même filière, il est essentiel d'adapter ces mesures localement en fonction des risques spécifiques et des besoins propres à chaque service, grâce à l'expertise de l'EPRI ou de l'EMH. Les données nationales montrent qu'il existe des risques de transmission spécifiques à chaque filière, permettant d'orienter vers une stratégie de prévention générale [17,162–165].

IV-2-d-i Mesures différenciées de lutte contre les BHRe

Il est crucial de reconnaître que certaines filières de soins nécessitent une approche différenciée en matière de PCI, tenant compte aussi bien des risques de transmission que des impératifs éthiques liés à la qualité de vie des patients et des résidents.

Des services du secteur sanitaire tels que les SMR, les Unités de Soins de Longue Durée (USLD), la psychiatrie, les hôpitaux de jour (HDJ) et les unités de dialyse chronique présentent des durées d'hospitalisation différentes des services de MCO et requièrent une adaptation des mesures de contrôle du risque de transmission de BHRe. Du fait de l'éloignement géographique entre les patients, l'hospitalisation à domicile (HAD) est une filière à risque faible de transmission croisée de BHRe dès lors que les soignants respectent les règles d'hygiène énoncées ci-dessus. Ce constat s'étend également aux soins en ville, où la bonne mise en œuvre des PS permet d'éviter toute transmission croisée.

Dans le cadre des soins palliatifs, il est important de noter que l'instauration de mesures supplémentaires de dépistage ou de PC pourrait aller à l'encontre d'une approche essentiellement axée sur le confort et le soulagement des symptômes en fin de vie.

Ce paragraphe précise les recommandations générales relatives à la prise en soins et au dépistage des patients/résidents porteurs de BHRe ou contacts dans les filières spécifiques suivantes : psychiatrie, unités de dialyse chronique (hors service de néphrologie), HDJ, SMR, USLD, unités de soins palliatifs.

IV-2-d-ii Recommandations communes aux filières spécifiques

Le HCSP recommande :

R39. De recourir à l'expertise d'une EPRI ou d'une EMH en vue d'optimiser l'organisation de la prise en soins de tout patient/résident porteur de BHRe en ES, en ESMS ou en HAD.

R40. De ne pas interdire l'accès :

- aux plateaux techniques et aux espaces de vie à un patient/résident porteur de BHRe et/ou d'ABRI, tout en mettant en place les mesures organisationnelles nécessaires pour maîtriser les transmissions croisées, notamment en effectuant une FHA des mains avant l'accès et en sortant de ces lieux, et en réalisant un bionettoyage du matériel utilisé après son usage ;
- à la balnéothérapie à un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI continent sous réserve d'une hygiène corporelle (douche savonnée avant la séance) et que les systèmes de traitement de l'eau ainsi que les analyses microbiologiques de l'eau soient conformes.

IV-2-d-iii Psychiatrie

Le HCSP recommande :

R41. Que tout patient suspect ou colonisé par une BHRe et/ou un ABRI lorsqu'il est hospitalisé en service de psychiatrie dans une chambre individuelle avec des sanitaires individuels et application des mesures de PCC.

R42. De ne pas dépister en service de psychiatrie les patients contacts en cas de présence d'un patient porteur de BHRe et/ou ABRI.

R43. D'appliquer les mêmes recommandations en service de psychiatrie qu'en service de MCO en cas de situation épidémique.

IV-2-d-iiii Dialyse (hors service de néphrologie) et HDJ

Le HCSP recommande :

R44. De prendre en charge en dialyse et en HDJ les patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI dans un box/chambre identifié individualisé et application des mesures de PCC.

R45. De regrouper dans une même chambre plusieurs patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI présents en même temps dans le même service lorsque qu'il n'y a pas de box ou de chambre individuelle disponible.

R46. De ne pas effectuer de dépistage systématique des patients suivis en unité de dialyse ou en HDJ en l'absence de patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI. En présence d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI ou devant des cas groupés dans ces filières, il est recommandé de procéder à une évaluation locale du risque afin de mettre en place une stratégie de dépistage ciblée des patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI et de leurs contacts.

IV-2-d-iiiii En ES dans les secteurs SMR et USLD

Le HCSP recommande :

R47. D'accepter sans condition tout patient contact ou porteur de BHRe et/ou d'ABRI, afin d'éviter une perte de chance pour le patient et un blocage de lit dans les filières.

Commentaires :

- Les transferts des patients porteurs ou contacts de BHRe et/ou d'ABRI doivent être réalisés dans des conditions optimales en anticipant les mesures à mettre en place dans l'unité d'accueil, sans que le statut de porteur ou contact de BHRe et/ou d'ABRI fasse obstacle à un tel transfert et entraîne ainsi une perte de chance.
- En situation de blocage, une conciliation devra être trouvée entre l'établissement d'origine et l'établissement receveur, avec l'aide si besoin du CPias et de l'ARS. Dans tous les cas,

l'établissement receveur devra motiver son refus en cas de désaccord, et les arguments de refus devront être tracés dans le dossier du patient.

R48. De mettre en place un dépistage des patients contacts à risque faible ou modéré d'un patient porteur de BHRe excréteur à la recherche de la même BHRe tous les 15 jours initialement puis tous les mois en l'absence de détection de transmission croisée.
Commentaire : Être pris en soins par une équipe qui a également soigné un patient porteur de BHRe sur le même plateau technique ne suffit pas, à lui seul, à indiquer un dépistage chez ce patient.

R49. D'appliquer les mêmes recommandations en SMR et USLD qu'en MCO en cas de situation épidémique.

IV-2-d-iiiiii Unités de soins palliatifs

Le HCSP recommande :

R50. En soins palliatifs de ne pas :
- initier des PCC pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI et des patients contacts sauf en cas de transfert vers un autre service ou en fonction du contexte local ;
- dépister les patients contacts en cas de présence d'un patient porteur de BHRe.

IV-2-d-iiiiiii Patients provenant d'une zone de conflits armé

Les recommandations spécifiques de ces patients sont évoquées dans les recommandations relatives au dépistage à l'admission.

IV-2-e Mesures pratiques en établissements médico-sociaux (Ehpad, Handicap)

En Ehpad, le risque de transmission des BHRe est réduit si les PS sont correctement appliquées : les résidents ont moins de soins invasifs qu'en soins aigus et une pression antibiotique moindre par rapport aux services de MCO.

Le HCSP recommande :

R51. De réaliser un bionettoyage quotidien de l'environnement du résident connu porteur de BHRe (comme dans les autres secteurs), en raison de la persistance possible des BHRe dans l'environnement.

R52. De ne pas :
- mettre en place des PCC pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI et des patients contacts ;
- dépister les autres résidents en cas de présence d'un résident porteur de BHRe et/ou d'ABRI ;
- conditionner à la réalisation d'un dépistage le transfert d'un patient contact vers un Ehpad ;
- dépister les résidents connus porteurs de BHRe et/ou d'ABRI sauf en cas de transfert en MCO où un dépistage sera réalisé à l'admission au sein de l'établissement MCO.

Commentaire : L'accès aux espaces de vie commune est possible pour un résident porteur de BHRe, en mettant en place les mesures organisationnelles nécessaires pour maîtriser les transmissions croisées, notamment en faisant effectuer une FHA par le résident avant l'accès et en sortant de ces lieux, et en réalisant un bionettoyage du matériel utilisé après son usage.

R53. En cas d'épidémie avérée ou suspectée, d'adopter une stratégie de contrôle de l'épidémie et de s'assurer du bon usage des antibiotiques. Cette stratégie peut inclure le dépistage, total ou partiel, des résidents, en coordination avec l'EPRI/EMH et le CPias. Par ailleurs, une stratégie d'utilisation appropriée des antibiotiques doit être élaborée en collaboration avec l'EMA et les CRAtb.

IV-2-f Mesures pratiques en soins primaires

Le HCSP recommande :

R54. En soins primaires, de ne pas :
- initier des PCC pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI et des patients contacts ;
- dépister les patients connus porteurs de BHRe et/ou d'ABRI sauf en cas de transfert en MCO où un dépistage sera réalisé à l'admission au sein de l'établissement MCO ;
- dépister les patients pris en soins par la même équipe soignante, compte tenu du faible risque de transmission dû à l'éloignement géographique des patients et/ou à la faible charge en soins.

IV-2-g Mesures spécifiques concernant les ABRI

Les méthodes de prévention multimodales sont les plus efficaces pour limiter la transmission et contrôler les épidémies d'ABRI [16].

Certaines mesures sont à appliquer quelle que soit la situation épidémiologique et le lieu d'hospitalisation du patient. D'autres mesures dépendent :
- du service concerné : réanimation ou service à très forte charge en soins (ex : services de transplantation, centres de traitement des brûlés…), ou services de médecine, chirurgie, SMR et SLD.
- de la situation épidémiologique : cas isolé ou épidémie (au moins un cas secondaire).

Le statut des patients contacts et des patients porteurs ou infectés par un ABRI est défini de manière identique à celui des patients contacts des BHRe.

Hygiène des mains

Les produits hydroalcooliques (PHA) sont efficaces sur les *A. baumannii,* qu'ils soient ou non résistants aux antibiotiques [166]. Les mains des soignants peuvent être des vecteurs de transmission d'ABRI et sont fortement contaminées en cas d'épidémie [65,167–169]. Une désinfection insuffisante des mains facilite la transmission de cet agent pathogène. L'amélioration de la compliance aux PS et à l'hygiène des mains peuvent réduire les épidémies [170]. L'amélioration de la conformité de l'hygiène des mains associée à d'autres actions de prévention favorise la réduction des infections à ABRI [120,171,172].

Port de gants de soins et soins à risque

Les gants de soins sont très fréquemment contaminés par ABRI lors de la prise en soins des patients porteurs ou infectés [168,169]. Les gants non portés et stockés dans la chambre peuvent également être des réservoirs d'ABRI à l'origine d'infections, d'où l'importance de se désinfecter les mains par FHA avant de prendre des gants de soins [173]. Une étude a montré qu'environ 10 % des soignants avaient les mains contaminées par des ABRI à la suite du retrait de gants contaminés, soulignant l'importance de la désinfection des mains par FHA après retrait des gants [173].

Les soignants jouent un rôle central dans la transmission des ABRI, notamment lors des soins rapprochés. Plusieurs études ont montré que le risque de contamination des mains, des gants ou des équipements est plus important lors d'un contact physique avec un patient [170,174].

Précautions complémentaires contact

L'ajout de PCC à d'autres actions de prévention comme l'hygiène des mains permet de limiter la transmission croisée des ABRI [172,175,176].

La mise en place précoce de ces mesures semble également avoir un impact sur la réduction de la transmission [177].

Bionettoyage

Le bionettoyage renforcé de l'environnement est corrélé à une baisse du taux de colonisation des patients [178,179]. Au vu de la persistance des ABRI dans l'environnement des patients, un bionettoyage rigoureux de l'environnement, y compris des surfaces et des dispositifs médicaux, permet une meilleure maîtrise des situations épidémiques. Peu d'études ont évalué l'impact de la désinfection des surfaces par voie aérienne ou par ultraviolets.

Toilette à la chlorhexidine

Des études suggèrent que la toilette quotidienne des patients de réanimation à la chlorhexidine réduit significativement la colonisation par *A. baumannii* [180,181].

Les preuves concernant l'impact de la toilette à la chlorhexidine sur les infections à ABRI sont moins concluantes. Une méta-analyse de Fan et *al.* a trouvé une réduction non significative des infections (RR = 0,41 ; IC 95 % = 0,13-1,25) [181]. Cette observation est corroborée par une autre méta-analyse de Patel *et al*., qui a inclus 15 études avec 34 895 patients et a conclu que la toilette quotidienne à la chlorhexidine n'était pas associée à une réduction significative des infections à Gram-négatifs, y compris à ABRI (RR = 0,89 ; IC 95 % : 0,73-1,08 ; p = 0,24) [182]. Il est important de rappeler que l'utilisation de la chlorhexidine peut entraîner des réactions allergiques, une irritation cutanée ou, dans de rares cas, des résistances bactériennes.

Bon usage des antibiotiques

La pression de sélection des antibiotiques favorise la survie des souches résistantes de *A. baumannii*, augmentant ainsi leur potentiel de transmission à l'hôpital [183]. Les souches deviennent progressivement résistantes lorsqu'elles sont exposées aux antibiotiques, notamment en situation d'épidémie [184]. Des études ont montré que des mesures de bon usage des antibiotiques combinées à d'autres actions, permettent de réduire non seulement le taux de résistance dans l'espèce mais également la transmission [185,186].

Surveillance

La mise en place d'une politique de dépistage en période d'épidémie permet de réduire les transmissions et les décès liés aux ABRI [187].

Mesures générales concernant la gestion des colonisations et infections à ABRI :

Le HCSP recommande :

R55. Dans un service non à risque, pour tout patient suspect ou confirmé, d'être colonisé ou infecté par un ABRI, en plus des mesures déjà explicitées :

- en ES, de le placer en chambre individuelle avec PCC pendant toute la durée d'hospitalisation. En cas de réhospitalisation et de dépistage négatif à l'admission, ces mesures ne sont pas requises.
- en ESMS, d'appliquer les PS lors de la prise en soins.
- que les soignants appliquent rigoureusement les PS et en particulier la désinfection des mains par FHA.
- de renforcer le bionettoyage de l'environnement du patient, lequel doit être effectué quotidiennement et complété par un double bionettoyage au moment de la sortie du patient. Le double bionettoyage consiste en deux bionettoyages successifs d'une chambre ou d'une pièce. Une attention particulière doit être portée à la désinfection du matériel

partagé et de l'environnement proche du patient. Il est nécessaire de s'assurer que ce matériel soit conçu de manière à faciliter un bionettoyage efficace.
- d'éliminer les déchets de soins selon les filières de tri habituelles.
- de garantir le bon usage des anti-infectieux en veillant à respecter les indications appropriées et la durée nécessaire du traitement pour l'ensemble des patients du service, qu'ils soient porteurs d'ABRI ou non.

Situation en dehors des cas groupés d'infection ou de colonisation à ABRI :

Le HCSP recommande :
Mesures spécifiques de gestion des colonisations et infections à ABRI dans les services à risque notamment en réanimation et centre de traitement des brûlés en dehors de cas groupés :

R56. Lors de la prise en soins d'un patient colonisé ou infecté par un ABRI dans un service à risque, de respecter la marche en avant, d'évaluer la nécessité de renforcer le personnel paramédical et, si possible, d'affecter du personnel dédié.
Commentaire : Cela permet de réduire la charge de soins, de faciliter l'identification du personnel affecté au patient, le regroupement des soins et le renfort du bionettoyage.

R57. De dépister les patients contacts d'un porteur d'ABRI dans un service à risque (uniquement réanimation ou centre de traitement des brûlés) chaque semaine pendant la présence du porteur, puis au moins une fois après sa sortie.

IV-3 Analyses de risque par les EPRI et les EMH

L'EPRI et l'EMH connaissent les spécificités de l'établissement où elles exercent et les services les plus à risque de transmission. Elles doivent dans tous les cas réaliser une analyse du risque tenant compte du contexte local : niveau de respect des PS, niveau d'endémie/épidémie, contraintes architecturales, moyens techniques et humains.

L'analyse de risque par l'EPRI ou l'EMH, son expertise et sa connaissance du contexte local permettent d'identifier et de corriger ce qui peut l'être en lien avec l'encadrement et le correspondant en hygiène du service (ES, ESMS), et d'accompagner et de répondre aux questions des professionnels tout au long de la gestion de l'épisode [126]. Le cas échéant, un avis du CPias peut être requis pour valider ces adaptations dans une perspective locorégionale. Comme évoqué dans les mesures socles (R19), il est nécessaire que les que les EPRI réalisent une analyse de risque contextuelle et épidémiologique locale.

IV-4 Mesures pratiques en matière de dépistage du portage des BHRe et d'ABRI

IV-4-a Organisation des dépistages

Prescription des dépistages et des PCC

Différentes organisations sont possibles pour la prescription des dépistages et des PCC. La prescription médicale de la mise en PCC n'est pas obligatoire, alors que sa traçabilité l'est. Dans tous les cas, les modes de prescription sont à définir localement par l'encadrement médical et paramédical des services de soins en lien avec l'EPRI :
- médecin(s) du service,
- IDE ou cadre du service dans le cadre d'un protocole spécifique de délégation de prescription élaboré par le service ou l'établissement.

Le choix d'une prescription par le professionnel médical ou paramédical de l'EPRI, s'il est possible, ne doit pas déresponsabiliser l'équipe soignante du service pour la maitrise de la transmission croisée.

Information du patient

L'information donnée au patient au moment de la mise en PCC doit être tracée. Sur le plan pratique, l'objectif du dépistage et la façon de le réaliser doivent être expliqués clairement au patient. Des documents d'information type peuvent être utilisés pour standardiser l'information. En cas de refus de l'écouvillonnage rectal par le patient, il est conseillé d'expliquer l'importance du prélèvement pour lui (pour une prise en soins adaptée) et pour ses proches (risque de transmission), et les alternatives telles que la réalisation de l'écouvillonnage par lui-même, ou encore le recueil de selles. En cas de refus, il est conseillé d'en effectuer la traçabilité dans son dossier.

Réalisation des dépistages

Le dépistage peut être réalisé par un écouvillonnage rectal avant la toilette ou sur des selles envoyées au laboratoire. L'écouvillon peut aussi être trempé dans des selles émises dans un bassin ou une protection. L'écouvillonnage rectal peut être réalisé par un professionnel soignant ou par le patient lui-même après avoir reçu les explications nécessaires à sa bonne réalisation de la part des soignants. Le professionnel s'assure alors que l'écouvillon est bien teinté avant l'envoi au laboratoire, en sachant qu'un écouvillon non teinté ne garantit pas non plus que le prélèvement n'a pas été effectué.

Suivi de la réalisation des dépistages

Le suivi de la réalisation et des résultats des dépistages est très chronophage, notamment si plusieurs porteurs sont présents dans un hôpital. L'EPRI doit privilégier l'accompagnement des soignants dans les services plutôt que la tenue de listings de patients contacts, de manière à s'assurer de la bonne compréhension par les professionnels des risques de transmission et de l'application rigoureuse des PS. Dans ce cadre, l'utilisation d'outils informatiques permet d'avoir un suivi automatique rapide de la réalisation des dépistages.

IV-4-b Qui dépister à l'admission ?

Identifier les patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI **dès leur admission** est un enjeu majeur. Du fait de l'absence de retentissement clinique, et en l'absence de critères clairs de prédiction, le portage de BHRe et/ou d'ABRI reste souvent invisible (occulte) pour une majorité des patients. L'identification précoce des patients porteurs est essentielle pour la mise en place rapide de mesures de contrôle et limiter la diffusion de ces MO. En situation épidémique, le portage de BHRe et/ou d'ABRI peut se traduire par des infections graves chez 10 à 20 % des patients, avec parfois une issue fatale du fait de l'absence d'antibiotique de recours suffisamment actifs (échappement thérapeutique) [11,68–72,74].

Dans les ES, si différentes mesures ont prouvé leur efficacité pour maîtriser la propagation des BHRe [188], le défi majeur réside dans la capacité de leur mise en place rapide afin de réduire le risque de transmission croisée.

À l'instar de nombreuses recommandations internationales, les recommandations nationales du HCSP en 2019 préconisaient une stratégie visant à cibler et dépister les patients présentant un risque élevé de portage (notamment hospitalisation à l'étranger au cours des 12 derniers mois, résidents à l'étranger, voyage à l'étranger dans les trois derniers mois, contact à risque élevé) [189]. Les données épidémiologiques nationales et scientifiques confirment l'efficacité de cette stratégie [189,190].

Compte tenu de la situation épidémiologique nationale qui est d'ailleurs peu connue de façon fiable, des limites rencontrées par les ES et des enjeux de santé publique pour les

générations futures, une politique de dépistage à l'admission visant à détecter les patients cibles à fort risque de portage de BHRe semble rester la meilleure stratégie à adopter.

Les critères généraux pour repérer les patients cibles doivent inclure les antécédents d'exposition à des risques d'acquisition, les facteurs de risque individuels de colonisation par des BHRe, ainsi que le type de filière de soins. Les patients répondant à ces critères nécessitent une vigilance particulière lors de leur prise en soins.

Les antécédents d'exposition à des risques d'acquisition de BHRe identifiés dans la littérature scientifique sont les suivants : patient contact à risque élevé [146], antécédents d'hospitalisation à l'étranger, rapatriement sanitaire [102,146,191–194], antécédents de séjour à l'étranger, de résidence à l'étranger [193,195] et antécédents d'hospitalisation dans un service ou hôpital ayant une prévalence potentiellement élevée ou une épidémie active. [149,191].

Les antécédents d'hospitalisation à l'étranger et ou de séjour à l'étranger sans hospitalisation figurent parmi les critères les plus fréquemment retrouvés dans la littérature scientifique. En 2023, 33 % des cas d'EPC signalés à Santé publique France (SpF) étaient associés à des pays étrangers : 10 % avaient des antécédents d'hospitalisation à l'étranger, 13 % étaient des résidents ou des voyageurs internationaux, et 8 % concernaient des rapatriements sanitaires. Pour les ERV, un lien avec l'étranger était mentionné dans 45 % des cas, répartis de la manière suivante : 17 % avaient des antécédents d'hospitalisation à l'étranger, 9 % concernaient des rapatriements sanitaires, et 18 % impliquaient des voyages ou des résidents internationaux. Un ES français a montré que 3,3 % des patients ayant voyagé à l'étranger dans l'année sans hospitalisation étaient porteurs de BHRe [193]. Otter *et al.* ont montré que les patients hospitalisés à l'étranger dans les 12 derniers mois multipliaient leur risque de colonisation à EPC par 64,3 [193]. À la suite d'un voyage à l'étranger, la durée de portage des Entérobactérales multi-résistantes comme les EPC semble limitée dans le temps. [131,137,196].

Facteurs de risque individuels

La colonisation par des BHRe est associée à plusieurs facteurs de risque individuels. En premier lieu, les patients déjà identifiés comme porteurs de BHRe lors d'un séjour précédent présentent un risque de portage et doivent donc être dépistés dès l'admission [102,136,146,197-199]. Par ailleurs, d'autres facteurs de risque, moins spécifiques, sont identifiés dans la littérature scientifique : de la dysbiose intestinale liée à la prise d'antibiotiques, à des épisodes de diarrhée ou à une colite à *C. difficile.* [191,192,200–202] ainsi que l'immunodépression [203].

Filières de soins à risque

Les données de la littérature et les données épidémiologiques de SpF indiquent que certaines filières sont plus à risque de diffusion des BHRe du fait d'une charge en soins plus élevée, d'une pression de sélection des antibiotiques plus importante, de la prise en soins de patients plus vulnérables et du tropisme digestif de la spécialité. Il convient de souligner que beaucoup d'articles scientifiques s'appuient sur le contexte épidémiologique de leur pays d'origine, qui diffère souvent de celui de la France, ce qui peut restreindre l'application directe de leurs conclusions au contexte national, voire local. Par ailleurs, la politique de dépistage joue un rôle clé : dans des services comme la réanimation, l'oncologie ou l'hématologie, où les dépistages sont fréquents (à l'admission et hebdomadaires par exemple), les patients colonisés sont plus facilement repérés, contrairement à d'autres spécialités où ces contrôles restent rares.

Les principales filières de soins à haut risque de propagation des BHRe comprennent les unités de réanimation et de soins intensifs [189,200,204–207], la néphrologie et la dialyse [146], la transplantation d'organes solides [206,208,209], la diabétologie et la chirurgie vasculaire [205,210], la chirurgie digestive [211], l'hépato-gastro-entérologie, notamment chez les patients cirrhotiques [212], ainsi que la gériatrie.

Dans les ESMS, les conditions diffèrent : pression antibiotique plus faible, gestes invasifs moins prévalents, lieu de vie (dimension éthique). Les dépistages systématiques à l'admission

engendrent des coûts logistiques et humains qui semblent peu pertinents au regard du bénéfice escompté.

Adaptation locale de la stratégie nationale

Les données épidémiologiques relatives aux BHRe révèlent une grande hétérogénéité entre les ES, et même entre les services de soins au sein d'une même spécialité médicale [213]. Les résultats de l'enquête menée auprès des EPRI dans le cadre de ces recommandations ont souligné que les outils de repérage à l'admission variaient selon les établissements. Une évaluation locale du risque de portage de BHRe doit donc être réalisée pour que chaque établissement adapte sa stratégie de repérage des patients, notamment dans les filières de soins à risque élevé, par exemple en instaurant un dépistage à l'admission et/ou à la sortie en complément du dépistage hebdomadaire. Cette évaluation pourra s'appuyer en partie sur les critères généraux décrits précédemment, sur des critères locaux et sur les moyens de repérage des patients cibles dont disposent les établissements, notamment le repérage informatique et les capacités du laboratoire. Les critères locaux à définir dans chaque établissement peuvent prendre en compte l'historique des patients porteurs de BHRe dans la filière concernée ou dans les différentes filières. Des enquêtes locales sur la prévalence du portage de BHRe pourraient être menées pour étayer cette évaluation du risque. Le cas échéant, un avis du CPias peut être requis pour valider ces adaptations dans une perspective locorégionale.

Cas spécifique des patients provenant d'une zone de conflit

Les données internationales publiées confirment la présence d'agents bactériens hautement résistants aux antibiotiques sur les théâtres de conflits (Afghanistan, Irak, Libye, Syrie, Ukraine, …) [214–219].

Dans un contexte international particulièrement instable, la probabilité de prise en charge de patients infectés ou blessés provenant de théâtres de guerre augmente. Les caractéristiques de ces patients - hospitalisation à l'étranger et charge en soins élevées notamment - sont des facteurs clairement identifiés de colonisation voire d'infection à BHRe et/ou ABRI. Le dépistage précoce et la mise en place systématique de précautions complémentaires permettent de limiter le risque d'épidémies et d'implantation dans les structures de soins.

Le HCSP recommande :

R58. D'identifier dès l'admission pour les dépister les patients suivants :

- en ciblant les EPC et les ERV tout patient :
  - ayant été hospitalisé à l'étranger dans l'année précédente, en hospitalisation complète, y compris de moins de 24 h, en HDJ ou ayant bénéficié d'une dialyse ;
  - résidant à l'étranger ou ayant séjourné à l'étranger depuis moins de trois mois, sans hospitalisation, selon une analyse de risque tenant compte de la durée de séjour, du pays, de la prise d'antibiotiques, et des modalités de voyage ;
  - ayant séjourné en zone de conflit ;
- en ciblant uniquement la BHRe concernée par la situation épidémiologique, tout patient :
  - contact à risque élevé réhospitalisé ou transféré d'un ES français ;
  - réhospitalisé et connu comme porteur ;
  - hospitalisé dans un service ou une filière de soins locale dans laquelle se déroule une épidémie prolongée non contrôlée.

Commentaires :

- Le délai de trois mois repose sur des études menées sur les EBLSE, dans lesquelles des cas ont été détectés même après ce délai ; il peut être adapté en tenant compte des capacités des établissements.

- De plus, en cas d'hospitalisation à l'étranger, il convient de dépister EPC et ERV. Dans le cas d'une exposition potentielle à une situation épidémique documentée, ne dépister que la BHRe identifiée.

IV-4-c Gestion et dépistage des patients contacts hors situation épidémique

Identifier les patients contacts permet d'identifier le périmètre des patients qui seront dépistés. Plus le nombre de contacts entre un soignant, un patient porteur excréteur et d'autres patients est élevé et plus le risque de transmission, du porteur vers les patients contacts par l'intermédiaire des mains du soignant, est élevé. Le périmètre des patients de l'unité dans laquelle le porteur est hospitalisé, partageant la même équipe paramédicale, constitue le premier cercle des patients contacts les plus à risque, autour du patient porteur.

Le risque de devenir porteur pour un patient contact est différent selon la situation épidémiologique locale, et selon que le patient porteur a été ou non identifié dès son arrivée à l'hôpital, et placé ou non en PCC [188].

Ce risque est considéré comme :

- faible si le porteur a été pris en charge en PCC dès son admission ;
- moyen si le porteur a été pris en charge en PS à son admission (exemple : découverte fortuite en cours d'hospitalisation) mais qu'il n'y a pas d'épidémie confirmée ; les voisins de chambre double sont considérés particulièrement à risque ;
- élevé si au moins un cas secondaire a été identifié (situation épidémique), ce risque redevenant faible si la situation épidémique est complètement maîtrisée.

D'autres facteurs de transmission doivent être évalués par l'EPRI : charge en soins du patient porteur et des patients contacts, niveau de respect des PS dans le service concerné, architecture du service (exemple : proportion de chambres individuelles), pression de sélection antibiotiques, filière de soins et épidémiologie locale.

La priorité doit être donnée à l'accompagnement des équipes soignantes sur le terrain par l'EPRI, notamment pour l'application rigoureuse des PS, plutôt qu'au suivi de la réalisation et des résultats des dépistages des patients contacts.

Périmètre des dépistages

Le dépistage des patients contacts d'un cas est recommandé dans plusieurs pays. [140,146,189,220,221]. Parmi les patients contacts il faut distinguer ceux qui sont présents dans l'unité dans laquelle le cas est hospitalisé et donc exposés chaque jour au risque de transmission, de ceux qui ont déjà été transférés dans d'autres services ou d'autres hôpitaux ou qui sont sortis à domicile. Les patients contacts, présents dans l'unité dans laquelle le cas est hospitalisé sont les plus exposés et leur dépistage est plus facile à organiser. La recherche d'une transmission croisée devra se faire en priorité chez ces patients. Si un ou des cas secondaires sont identifiés, un élargissement des dépistages aux patients contacts transférés sera organisé. La liste exhaustive des patients contacts ne sera donc réalisée qu'en cas d'épidémie.

Dans les situations de risque faible, donc en l'absence d'épidémie, le dépistage des patients de l'unité dans laquelle le patient porteur est hospitalisé permet de repérer une transmission croisée au plus tôt. Si un cas secondaire est identifié, les mesures correctives pourront être mises en place rapidement, contribuant ainsi à l'efficacité du contrôle de l'épidémie.

Certaines équipes ont proposé de limiter les dépistages à certains patients de l'unité (« contacts traceurs ») sélectionnés sur des critères de charge en soins lourde ou de proximité de la chambre du porteur par exemple. En effet, une étude identifie comme facteur de risque d'acquisition d'une *K. pneumoniae* OXA-48 la proximité de la chambre entre le cas et le contact [222].

De même, d'autres auteurs ont proposé « d'exclure » certains patients du périmètre de dépistage sur la base de critères cumulés (éloignement géographique + durée de contact courte + absence d'antibiothérapie ou autre perturbateur du microbiote digestif). Cette stratégie n'est pas encore validée car elle risque de négliger des cas secondaires non détectés, susceptibles de

devenir à leur tour des vecteurs de transmission de la BHRe. L'EPRI du CHU de Brest a rapporté à la Réunion Interdisciplinaire de Chimiothérapie Anti-Infectieuse (RICAI) en 2024 que « *la stratégie de dépistage d'un échantillon de patients contacts autour d'un cas index semble suboptimale au vu des objectifs nationaux de limitation de la diffusion des porteurs de BHRe* ». En résumé, ces stratégies devraient faire l'objet d'études de recherche multicentriques pour être évaluées plus précisément, avant de pouvoir être recommandées largement et au-delà de stratégies locales spécifiques.

Dans les situations de risque moyen, c'est-à-dire une découverte fortuite de portage de BHRe en cours d'hospitalisation, une attention particulière sera portée aux voisins de chambre double du cas avant que celui-ci ne soit placé en chambre individuelle et en PCC, y compris si ce ou ces voisins ont été transférés dans d'autres unités. Ils seront placés en PCC et dépistés.

Comme dans la situation à faible risque épidémique, un dépistage transversal hebdomadaire des patients contacts de l'unité dans laquelle le patient porteur est hospitalisé est recommandé tant que le patient porteur est présent. Si le patient a été hospitalisé dans d'autres unités avant la découverte du portage, au moins un dépistage transversal des patients contacts de cette ou ces unités, sera réalisé (dépistage hors exposition). Les patients contacts sont maintenus en PS (sauf le ou les voisin(s) de chambre à placer en PCC). Un 2ème tour de dépistage pourra être proposé selon l'expertise de l'EPRI.

À l'issue de ces dépistages, selon l'appréciation de l'EPRI, si l'ensemble des résultats est négatif et que les mesures autour du porteur sont correctement appliquées, la situation est considérée « à risque faible » d'épidémie.

Toutes les situations épidémiologiques ne peuvent être évoquées dans ce document et l'EPRI a un rôle important à jouer pour déterminer le périmètre des dépistages à réaliser, en tenant compte de l'architecture des services, des professionnels partagés par les patients, des caractéristiques du porteur identifié, de la filière de soins et des profils des patients hospitalisés dans l'unité (notamment en termes de durée de séjour et de charge en soins) etc …, selon les principes énoncés ci-dessus.

Délais du dépistage

Les délais pour la réalisation des dépistages sont les suivants :

- avant dépistage d'un patient contact : au minimum 48 à 72 h après contact avec le cas porteur ;
- entre 2 dépistages : 4 à 7 jours ;
- dépistage « hors exposition » : idéalement 4 à 7 jours après l'arrêt de l'exposition.

Réalisation des dépistages

Le HCSP recommande :

R59. Dans les situations à risque faible et à risque moyen de transmission, de dépister les patients contacts présents dans un service hébergeant un patient porteur de BHRe excréteur :

- toutes les semaines, tant qu'un patient porteur de BHRe est hospitalisé ;
- puis une fois après la sortie du porteur, entre 4 et 7 jours après la sortie (hors exposition).

R60. Dans les situations à risque moyen de transmission, de dépister au moins une fois (hors exposition) les patients contacts hospitalisés dans un autre service que le cas (voisin de chambre double déjà transféré et patients d'un service fréquenté par le cas avant la découverte du portage).

Commentaire : En l'absence de consensus dans la littérature, la période de dépistage rétrospectif ne peut être définie de manière standardisée et doit être ajustée au cas par cas selon le contexte et le risque de transmission, dont le niveau de respect des PS.

R61. De ne pas réaliser un suivi nominatif des dépistages des patients contacts à risque faible ou moyen, de ne pas les inscrire dans une liste informatique, et de ne pas les dépister en cas de réhospitalisation, en dehors de toute situation épidémique.

IV-4-d Gestion et dépistage des patients contacts en situation épidémique

Le HCSP recommande :

R62. De dépister, **lors d'une épidémie de BHRe**, les patients contacts à risque élevé dans le service concerné par l'épidémie, toutes les semaines jusqu'à au moins trois dépistages négatifs depuis la sortie du dernier cas (trois dépistages hors exposition à 4-7 jours d'intervalle pour les patients déjà transférés).
Commentaire : Il n'est pas recommandé de dépister les patients contacts rentrés à domicile. S'ils n'ont pas eu trois dépistages négatifs hors exposition, ils seront repérés et dépistés à l'admission en cas de réhospitalisation.

R63. De réaliser, lorsque l'épidémie de BHRe est contrôlée, les dépistages des patients du service toutes les semaines tant qu'un patient porteur est présent, puis au moins une fois après la sortie du porteur (dépistage post-exposition).

IV-4-e Gestion et dépistage des porteurs d'ABRI

Politique de dépistage

Une revue indique que les stratégies de dépistage actives peuvent réduire l'incidence des infections à ABRI dans certains cas, mais les preuves sont faibles et contextuelles [223]. L'OMS ne recommande pas de dépistage systématique en raison de preuves limitées, bien que cela puisse être envisagé dans un contexte épidémique ou à haut risque [221]. L'*European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* (ESCMID) recommande la mise en place d'un programme de dépistage des ABRI uniquement dans un contexte épidémique, associé à la mise en place de précautions complémentaires [35].

Le HCSP recommande :

R64. Dans un service à risque (uniquement réanimation et service accueillant des grands brulés), de repérer et de dépister à la recherche d'ABRI dès l'admission :
- tout patient rapatrié sanitaire de l'étranger et d'outre-mer ayant été hospitalisé ;
- tout patient connu porteur ou infecté d'ABRI ;
- tout patient rapatrié sanitaire d'une zone de conflit ;
- tout patient victime de catastrophe naturelle (tsunamis, etc.).

IV-4-f Mesures opérationnelles à mettre en œuvre par les laboratoires

Concernant les BHRe

Le HCSP recommande :

R65. De dépister les patients à risque de portage de BHRe :
- en prélevant par écouvillonnage au niveau rectal ;
- ou par écouvillonnage dans un échantillon de selles avant envoi au laboratoire ;
- ou en envoyant des selles au laboratoire.

R66. D'utiliser en première intention les tests moléculaires dans les situations représentant un haut risque de portage de BHRe :

- Obligatoirement pour :
  - tout antécédent de séjour à l'étranger dans l'année précédant l'admission du patient, notamment en cas d'hospitalisation – rapatriement ;
  - toute urgence organisationnelle pour des patients contacts de patients porteurs avant transfert dans un autre ES ou dans un ESMS ;
  - tout patient encore étiqueté porteur de BHRe et dont le dépistage en culture est négatif, afin d'augmenter la sensibilité de la recherche et pouvoir conclure sur le statut de non excréteur ;
- Préférentiellement pour :
  - tout premier tour de dépistage des contacts à risque moyen en cas de découverte fortuite : détection d'une nouvelle BHRe dans un prélèvement à visée diagnostique ou lors d'une campagne de prélèvements de patients contacts sans suspicion de transmission croisée ;
  - toute situation épidémique non contrôlée.

Commentaire : Les logigrammes « *Dépistage d'une colonisation à EPC – Logigramme N°1 : Utilisation de la biologie moléculaire en première intention* » et « *Dépistage d'une colonisation à ERV – Logigramme N°2 : Utilisation de la biologie moléculaire en première intention* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 4**).

R67. D'utiliser en première intention la culture sur géloses sélectives avec ou sans enrichissement dans les situations suivantes :

- épidémies à ERV de type VanB ;
- patients contacts à risque faible (porteur pris en charge en PCC dès son admission) ;
- deuxième et troisième tours de dépistage de patients contacts à risque moyen (porteur en PS à son admission) ;
- enquêtes ou surveillance épidémiologique (exemples : dépistage d'une cohorte de patients dialysés, dépistages hebdomadaires en réanimation, …).

Commentaire : Les logigrammes « *Dépistage d'une colonisation à EPC – Logigramme N°3 : Utilisation des milieux de culture sélectifs en première intention* » et « *Dépistage d'une colonisation à ERV – Logigramme N°4 : Utilisation des milieux de culture sélectifs en première intention* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 4**).

R68. En cas de test moléculaire positif et culture négative :

- si détection d'un gène *bla*$_{\text{OXA-48-like}}$: utiliser une autre gélose sélective que celle utilisée en première intention, pour garantir une sensibilité maximale de détection des différents variants des mécanismes de résistance de type OXA-48 ;
- si détection des gènes *bla*$_{\text{NDM}}$ et/ou *bla*$_{\text{VIM}}$, : répéter le prélèvement deux ou trois jours de suite sans changer de gélose ; en cas de persistance de l'absence de culture avec test moléculaire positif, conclure à un résultat négatif.

Concernant les ABRI

Une étude indique que le dépistage cutané par éponge pré-humidifiée détecte 92 % des portages d'ABRI, atteignant 96 % lorsqu'il est combiné à un écouvillonnage rectal et 99 % avec un écouvillonnage buccal [25]. En comparaison, une étude israélienne utilisant des écouvillons péri-rectaux et des cultures de crachats montre des taux plus faibles (47,3 % pour le rectum, 49,1 % pour les aspirats trachéaux) [120]. Ces résultats mettent en évidence l'efficacité accrue du dépistage cutané lorsqu'il inclut l'examen de multiples sites anatomiques, bien que les approches puissent varier en fonction des contextes.

Le HCSP recommande :

R69. D'utiliser préférentiellement un milieu sélectif pour la croissance d'*Acinetobacter* spp. supplémenté en antibiotique pour le dépistage des souches résistantes aux carbapénèmes. À défaut, il est possible d'utiliser une gélose sélective sur laquelle un disque d'imipénème est déposé.
Commentaire : Les logigrammes d'utilisation des cultures sur gélose pour le dépistage du portage d'ABRI « *Logigramme N°5 : Stratégie de dépistage classique* » et « *Logigramme N°6 : Conduite à tenir en cas de dépistage fortuit d'une souche de* Acinetobacter baumannii *sur gélose EPC* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 5**).

R70. De procéder dans la mesure du possible :
- à une phase d'enrichissement sans antibiotique en parallèle de l'ensemencement, notamment en cas de suspicion forte de portage/infection par un ABRI ;
- à un test de confirmation de la présence de carbapénèmase adapté à *Acinetobacter baumannii*.

Commentaire : Les logigrammes d'utilisation des cultures sur gélose pour le dépistage du portage d'ABRI « *Logigramme N°5 : Stratégie de dépistage classique* » et « *Logigramme N°6 : Conduite à tenir en cas de dépistage fortuit d'une souche de* Acinetobacter baumannii *sur gélose EPC* » décrivent précisément les étapes à mettre en œuvre dans ces circonstances (**Annexe 5**).

R71. De dépister les patients suspects de portage d'ABRI en prélevant simultanément plusieurs sites anatomiques incluant au moins :
- de larges surfaces cutanées multisites (creux axillaires + aines +/- membres) en privilégiant la compresse stérile plutôt que l'écouvillon ;
- + le site oro-pharyngé par écouvillonnage ;
- +/- le site rectal par écouvillonnage selon le contexte ;
- + les plaies cutanées (polytraumatisés, blessés de guerre) si présentes par écouvillonnage ;
- + les dispositifs médicaux si présents par écouvillonnage.

IV-5 Mesures pratiques en matière de gestion du risque environnemental

Dans le cadre du volet environnemental, les questions posées sont :
- quel est le rôle de l'environnement dans la transmission des BHRe et des ABRI ?
- comment limiter le risque de contamination à partir de l'environnement ?
- quelle est la capacité de persistance des BHRe et des ABRI dans l'environnement ?
- quelle est l'efficacité du bionettoyage de l'environnement en routine et au départ d'un patient porteur de BHRe ou d'ABRI, et quelles techniques utiliser ?
- en cas d'identification d'un réservoir environnemental humide, quelle est l'efficacité du bionettoyage de ce réservoir, et quelles techniques utiliser ?
- en cas d'externalisation du bionettoyage, sur quels éléments convient-il d'avoir une vigilance particulière ?
- quel est l'intérêt des prélèvements d'environnement et des typages en contexte épidémique ? Si ceux-ci sont indiqués, quelles sont leurs modalités de réalisation ?

IV-5-a Contexte

Les précédentes recommandations du HCSP n'abordaient que très peu la problématique de la gestion de l'environnement. Or, le nombre de publications et de cas ou épidémies relatés présentant une composante environnementale est en forte augmentation ces dernières années [224]. L'importance de cette problématique rend nécessaire la rédaction de recommandations sur la gestion de l'environnement dans le cadre de la prise en charge de patients

porteurs/infectés par une BHRe ou un ABRI, ou en cas d'épidémies causées par une BHRe et/ou un ABRI.

En prérequis, il convient de souligner que le risque environnemental et la transmission croisée ne sont pas exclusifs. L'environnement peut jouer un rôle de **relais** (présence transitoire de BHRe ou d'ABRI sur une surface) ou de **réservoir** (présence prolongée de la BHRe ou de l'ABRI qui va pouvoir se multiplier et persister dans l'environnement) pour la transmission des BHRe/ABRI, et favoriser leur « mise à disposition » au décours d'une mauvaise compliance aux PS et PC. Les stratégies à mettre en œuvre sont donc multimodales.

La composante environnementale doit être particulièrement évoquée devant certaines caractéristiques épidémiques spécifiques : découvertes de MO porteurs de gènes variés, d'enzymes variées ou de même type en l'absence de liens épidémiologiques clairement identifiés, d'épidémies longues et intermittentes, d'identification d'un effet de « chambre maudite », etc…

Certains types d'environnement sont plus à risque et nécessitent une vigilance accrue, notamment l'environnement proche du patient, les surfaces humides autour des points d'eau, les points d'eau eux-mêmes ou encore les équipements ou dispositifs partagés.

IV-5-b Définitions

Par **environnement proche**, on entend les zones potentiellement colonisées par le microbiote du patient et fréquemment touchées par le soignant au cours des soins, tels que le lit, la table de chevet, l'adaptable, le fauteuil et tous les matériels, invasifs ou non, connectés au patient (scope, ventilateur, sonde et collecteur d'urines, perfusion…). Ces zones peuvent être contaminées par le microbiote commensal du patient ou les MO présents dans les liquides biologiques qu'il émet. Ces zones, souvent touchées, peuvent constituer un relais dans la transmission de MO. Au cours d'un soin, le soignant va faire de nombreux allers et retours entre l'environnement et le patient, et ainsi contribuer à contaminer l'environnement avec les MO du patient, et le patient avec les MO présents sur ces surfaces très fréquemment manipulées.

Par **surfaces humides,** on entend l'environnement des points d'eau dans la salle de bains ou/et la chambre du patient ; ce sont également des zones privilégiées pour la constitution de relais ou de réservoirs de MO. En particulier, les bondes et siphons des points d'eau (robinet et douche) sont fréquemment contaminés par les MO commensaux des patients, ou par les MO manuportés par le soignant, et offrent un milieu favorable à l'installation pérenne de MO (stagnation, apport constant de matières organiques…) avec constitution de biofilms.

Par objets relais, on entend tous les équipements, matériels de soins et dispositifs médicaux partagés entre plusieurs patients, qui peuvent constituer des relais dans la transmission croisée en cas de contamination en l'absence de désinfection de la surface. Exemples : stéthoscopes, brassards à tension, auto-tensiomètres, saturomètres, glycomètres, bladderscans, matelas, appareils mobiles d'échographie ou de radiographie, lève-personnes, matériels de kinésithérapie ou d'ergothérapie, bouilloires …

Certains objets relais peuvent également devenir réservoirs de MO, comme par exemple les matelas, les fauteuils avec accoudoirs en mousse, ou les incubateurs de néonatologie.

IV-5-c Éléments à prendre en compte quant au rôle de l'environnement en tant que relais/réservoir de BHRe et des ABRI

La persistance des bactéries sur les surfaces peut être longue : les BGN peuvent persister plusieurs mois à années dans les réservoirs humides tels que les siphons, et jusqu'à plusieurs mois sur des surfaces sèches comme cela a été décrit pour *C. freundii*, *Klebsiella* spp. ou *A. baumannii* [63,225,226]. L'hospitalisation d'un patient dans une chambre précédemment occupée par un autre patient porteur d'Entérobactérales résistantes aux antibiotiques est un facteur de risque d'acquisition de celles-ci [227,228].

L'environnement de soins a été décrit comme impliqué en tant que relais et/ou de réservoir pour la transmission de bactéries, notamment dans des épidémies d'EPC ou d'ABRI, particulièrement dans des services à risque tels que les réanimations et soins intensifs [229-231], les services prenant en soins les brûlés [232,233], l'onco-hématologie [226,234], ou encore la

néonatologie [235]. Plusieurs cas groupés d'ERV rapportés dans la littérature identifient également l'environnement en tant que réservoir ou relais de transmission entre les patients [152,236]. L'environnement proche des patients porteurs ou infectés par des BHRe ou des ABRI est fréquemment contaminé par ces bactéries [65,237–240]. Les surfaces humides (points d'eau, siphons) sont également décrites en tant que relais ou réservoir vis-à-vis de la transmission des EPC et des ABRI dans les épidémies publiées dans la littérature [66,161,241–246]. Dans les chambres de patients hospitalisés [204,247], les surfaces de l'environnement proche des patients (mobilier, lit) ainsi que les surfaces humides de leur salle de bains et/ou de leur chambre, ainsi que les bassins utilisés pour leur toilette au lit sont les plus fréquemment contaminées par les EPC dont ils sont porteurs/infectés, alors que les surfaces de soins (matériels et dispositifs médicaux) sont moins fréquemment contaminées. Ces éléments suggèrent que la compliance aux PS et aux PC est efficace pour limiter la contamination environnementale, et que celle-ci est possiblement causée en partie par les patients eux-mêmes.

IV-5-d Éléments à prendre en compte selon le profil du patient et la filière de soins

Quel que soit le type de filière de soins, la qualité du bionettoyage en accord avec les PS demeure la mesure socle pour maîtriser la diffusion des MO dont les BHRe et les ABRI. Toutefois, certains services de soins présentent un risque majoré d'acquisition de BHRe et d'ABRI par les patients. Certains secteurs sont particulièrement à risque de présenter une composante environnementale associée à la survenue d'infections chez les patients : *il s'agit des unités de soins intensifs et réanimation (USI), d'oncohématologie, les secteurs de soins digestifs (hépato-gastro-entérologie, chirurgie digestive) et les secteurs accueillant des patients transplantés (particulièrement hépatique) et de grands brûlés*. Ils sont considérés comme des secteurs à risque d'infection et d'épidémie par des BHRe et des ABRI du fait de la nature de la prise en charge : pression élevée de sélection antibiotique favorisant le portage et la colonisation par des bactéries résistantes aux antibiotiques, présence de multiples dispositifs invasifs favorisant le risque d'infection, charge en soins élevée augmentant le risque de transmission croisée. L'organisation architecturale des chambres d'USI avec notamment la présence d'un voire de deux points d'eau dans les chambres des patients, augmente le risque de constitution de réservoirs environnementaux d'EPC et d'ABRI. Plusieurs études ont montré que la présence de point d'eau dans les chambres d'hospitalisation en soins critiques était un facteur de risque de colonisation/infection par des bactéries résistantes aux antibiotiques et que la suppression des points d'eau et la mise en place de soins sans eau dans ces services auraient un impact significatif sur l'incidence des colonisations/infections par des bactéries productrices de carbapénèmases [229,230,242,248–250].

L'impact de réservoirs environnementaux d'EPC ou d'ABRI dans les autres services de médecine ou chirurgie est moins décrit mais semble moins important dans la dynamique des épidémies que pour les autres services (Cf. *supra*).

Les ESMS, considérés comme lieux de vie des résidents, sont des filières à moindre risque du fait d'une faible pression de sélection antibiotique et une charge en soins moins élevée que dans les filières sanitaires. Dans ces établissements, l'application d'un bionettoyage rigoureux reste un prérequis pour prévenir efficacement le risque de constitution de relais/réservoir de BHRe et donc de transmission croisée.

IV-5-e Éléments à prendre en compte quant à l'efficacité des mesures environnementales pour contrôler les BHRe

IV-5-e-i Conception des locaux, ergonomie et nettoyabilité des surfaces, des matériels et équipements

La conception et l'ergonomie des locaux est un point important à ne pas négliger car elles peuvent jouer un rôle direct sur le risque de transmission croisée. D'une façon générale, la conception des locaux doit réduire le risque de transmission croisée en permettant notamment

une maitrise optimale de l'environnement [251–253]. La conception des réseaux d'évacuation doit permettre d'éviter au maximum les rétro-contaminations et colonisations massives des réseaux d'évacuation des eaux usées [251,254,255].

Le HCSP recommande :

R72. Que l'ergonomie des locaux et le choix des équipements permettent de limiter le risque de transmission croisée et/ou de réservoir environnemental.

À titre d'exemples :

- il convient de privilégier les chambres individuelles avec sanitaire individuel ;
- les salles de bains doivent être de taille suffisante [256,257] afin d'éviter les projections des zones contaminées (toilettes, siphons de douche) sur du matériel non contaminé (notamment les effets personnels du patient, linge de toilette, etc…) [258–261] ;
- les toilettes doivent disposer d'abattants, de distributeurs de papier toilette, de balayettes et supports démontables et facilement nettoyables/désinfectables ;
- l'usage de douchettes doit être proscrit. Celles-ci doivent être retirées en veillant à ne pas créer de bras morts ;
- des patères doivent être disponibles, à distance des toilettes et proches de la douche pour que les patients puissent suspendre leurs habits et serviettes ;
- les toilettes et la douche doivent être positionnées à distance raisonnable afin de limiter la possibilité d'éclaboussure des toilettes au niveau de la zone de douche ;
- la salle de bains doit disposer d'espaces dédiés aux effets personnels du patient (type étagère ou support pour matériel) localisés de façon à éviter les projections d'eau du lavabo et de la douche sur ces derniers ou permettant leur fermeture (exemple : tiroir) ;
- le jet d'eau des lavabos ne doit pas être dirigé directement vers le siphon [262] ;
- la bonde de douche et son siphon doivent être conçus pour limiter les éclaboussures (exemple : grille peu ajourée, système de clapet/contre-clapet…).

Des actions supplémentaires peuvent également être envisagées en fonction de la situation ; par exemple :

- envisager l'installation d'une séparation physique entre le lavabo et d'éventuelles paillasses utilisées pour des activités de soins (exemple : plexiglas) ;
- envisager l'installation de vannes ou autres systèmes d'obturation au niveau du réseau d'évacuation proximal afin de permettre d'appliquer un temps de contact suffisant des produits désinfectants utilisés.

R73. De tenir compte de la nécessité d'un bionettoyage efficace en routine des différentes surfaces, matériels et équipements choisis et installés par des procédures validées et à jour.
Commentaire : Lors de projets de construction et de rénovation d'unités de soins, la conception et le choix des différentes surfaces, matériels et équipements conditionne la possibilité d'un bionettoyage efficace de ceux-ci en routine.

À titre d'exemples :

- le choix de l'ameublement et des équipements de la chambre (adaptable, fauteuil, chevet…) doit permettre leur bionettoyage efficace en routine ;
- les matériaux choisis doivent être facilement bionettoyables (exemples : surfaces lisses, en plastique thermoformé, etc.). Les surfaces rugueuses/poreuses, en tissu ou en bois doivent être proscrites ;
- le matériel et les surfaces abîmées (non intègres) et donc non nettoyables de façon efficace doivent être changés (exemple : revêtement de fauteuils et de matelas abimés/craquelés/déchirés, revêtement de sols déchirés, zones murales/portes abîmées ou moisies, distributeurs de papier toilettes cassés …) ;

- les lavabos avec présence d'un trop-plein sont à proscrire (non accessibles à la désinfection) ;
- le modèle de cuvettes de toilettes doit être choisi afin de limiter les anfractuosités et zones non nettoyables en routine avec la brosse (exemple : privilégier les modèles sans bride [263,264] ;
- le modèle de siphon de douche doit être conçu afin de limiter le contact des patients avec l'eau évacuée, notamment par projections à partir de l'évacuation d'eau (pas de cavités type trop-plein difficiles à nettoyer et promotrices de formation de biofilms, si celles-ci peuvent être à l'origine de projection et exposer directement le patient ou les surfaces de la salle de bain à celles-ci). En cas de dégradation ou de constitution de biofilm visible (tartre), les éléments démontables des siphons devraient pouvoir être changés (maintenance préventive) ;
- une accroche au pommeau de douche doit être disponible et fonctionnelle, afin que celui-ci ne traîne pas au sol.

Il est également nécessaire d'être vigilant sur la qualité du bionettoyage des offices alimentaires et cuisines. Il existe des exemples d'épidémies ayant pour origine un matériel contaminé présentant un contact alimentaire (joint de thermos, trancheur de crudités,...) [265,266].
Il convient également de s'assurer du traitement correct du matériel de bionettoyage, celui-ci pouvant être vecteur de BHRe, avec un possible « ré-étalement » sur les surfaces (lavettes, monobrosses contaminées...) [268,269].

R74. Que l'établissement réalise les maintenances préventives nécessaires avec du personnel identifié et formé aussi bien aux gestes techniques qu'à la prévention du risque infectieux.

IV-5-e-ii Bionettoyage en routine et terminal en sortie de patient

Bionettoyage en routine

Afin d'éviter la colonisation de l'environnement humide par des BHRe, en particulier les EPC, il convient de respecter quelques principes relatifs à la bonne gestion des points d'eau :

- ne pas stocker de matériel à proximité (< 1 m) du point d'eau en l'absence de barrière physique ;
- ne pas éliminer de liquides biologiques (dont les eaux de toilettes) dans le lavabo de la chambre ;
- ne pas éliminer de résidus médicamenteux dans le lavabo de la chambre ;
- ne pas éliminer des résidus d'alimentation (dont les poches de nutrition) dans le lavabo de la chambre ;
- ne pas rincer de matériel souillé de matières biologiques dans le lavabo de la chambre ;
- tout usage du lavabo par les soignants doit être suivi d'une désinfection des mains par FHA en l'absence de mains visuellement souillées ou mouillées.

Le HCSP recommande :

R75. D'assurer un bionettoyage quotidien de routine efficace sur les BHRe et les ABRI aussi bien en termes de procédures (surfaces nettoyées, ordre de celles-ci, etc.) que de produits utilisés.

Commentaires :

- Concernant les produits utilisés, les BHRe ne présentent pas de résistance particulière aux produits biocides usuels par rapport aux bactéries sensibles. Les biocides usuels répondant à la norme de bactéricidie sont donc efficaces sur les BHRe.
- Concernant les points d'eau, un entretien quotidien des vasques, bondes, robinetteries, mousseurs/brise-jets, avec un détergent-désinfectant est recommandé. Il est important de vérifier après bionettoyage la propreté visuelle de celui-ci ainsi que l'absence de tartre. Le détartrage des points d'eau est au minimum mensuel, et plus fréquent si nécessaire (évaluation hebdomadaire). Le vinaigre blanc (acide acétique) est à privilégier.

- La cuvette des toilettes doit également être nettoyée et désinfectée quotidiennement selon la procédure locale, incluant un brossage. Un détartrage à fréquence régulière doit également être prévu. Les brosses de toilettes sont à risque important de contamination et doivent faire l'objet d'un entretien spécifique avec un détergent-désinfectant. Leur changement périodique doit également être prévu.
  Les abattants de toilettes doivent être abaissés avant usage de la chasse d'eau. Une information du patient peut être apposée dans la salle de bains afin d'encourager au respect de cette consigne. Ils doivent être bionettoyés quotidiennement. Ils peuvent également être entretenus en lave-bassin s'ils sont compatibles.
  Une stratégie de désinfection renforcée peut être mise en place pour limiter la contamination des réservoirs (javellisation, etc.) sans pour autant avoir fait la preuve de son efficacité par des études publiées dans la littérature.
- L'utilisation de bandeaux en microfibre en association avec de l'eau ne présentant pas d'activité bactéricide, elle ne peut pas être utilisée.

R76. Que le bionettoyage mis en œuvre en routine soit adapté à la situation rencontrée en pratique et qu'il inclue le matériel partagé en concertation avec l'EPRI.
Commentaire : à titre d'exemple, dans certains cas spécifiques (exemples : patient présentant des diarrhées sévères, des troubles psychiques avec dispersion importante de matières fécales dans l'environnement), le bionettoyage de routine doit être renforcé par rapport à la prestation habituelle et être adapté à la situation rencontrée. En cas de patient déambulant à l'extérieur de sa chambre et en complément de la sensibilisation du patient et des professionnels à l'hygiène des mains du patient, le bionettoyage des parties communes devra également être adapté avec une vigilance particulière pour les surfaces en contact avec les mains (exemples : rampes, poignées, interrupteurs…).

R77. Que le matériel utilisé pour le bionettoyage soit minutieusement désinfecté après usage selon la procédure locale validée par l'EPRI.

R78. D'effectuer la prestation de routine des chambres des patients porteurs de BHRe et/ou d'ABRI après les chambres des patients en PS selon un principe de marche en avant.

R79. De s'assurer du strict respect de la conformité des procédures de bionettoyage de routine par la réalisation régulière de contrôles adéquats selon une stratégie locale définie entre la gouvernance d'établissement et l'EPRI.

Bionettoyage à la sortie du patient

La littérature met en évidence un risque augmenté d'acquisition de bactéries multi-résistantes (BMR) chez les patients hébergés dans une chambre ayant préalablement hébergé un patient porteur du même type de bactérie [228,269–271]. Ces observations suggèrent que le bionettoyage est parfois insuffisant en sortie de patient, avec une persistance de bactéries résistantes aux antibiotiques dans la chambre malgré le bionettoyage réalisé. Il convient donc d'être particulièrement vigilant à la qualité de celui-ci. Différentes études et revues sont disponibles dans la littérature comparant l'efficacité d'un bionettoyage usuel de routine avec un bionettoyage renforcé sans pour autant démontrer une supériorité hors contexte épidémique [272–275].

Le HCSP recommande :

R80. De s'assurer du strict respect de la conformité des procédures de bionettoyage au départ de patient, par la réalisation régulière de contrôles adéquats selon une stratégie locale définie entre la gouvernance d'établissement et l'EPRI.

R81. Qu'en cas d'épidémie de BHRe dans une unité ou en cas d'acquisition de BHRe dans une chambre ayant préalablement hébergé un patient porteur de BHRe, de réaliser une analyse de risque afin d'évaluer la probabilité d'une acquisition présentant un lien avec l'environnement et de mettre en œuvre des actions correctives.

Commentaire : On peut qualifier ce type de cas d'effet « chambre maudite ». L'analyse de risque peut par exemple s'intéresser au matériel partagé et à la qualité du bionettoyage.

Bionettoyage en cas d'épidémie avec une suspicion d'un rôle des points d'eau comme réservoir/relais de BHRe

Le HCSP recommande :

R82. Qu'en cas d'épidémie avec un rôle de l'environnement humide fortement suspecté ou avéré :

- les actions à mettre en œuvre sont à adapter selon la situation observée et les possibilités techniques et définies par l'EPRI.
  Commentaire : En effet, il n'est pas possible, compte tenu de la littérature disponible, de proposer une méthode spécifique consensuelle. Une combinaison d'actions (exemples : méthodes chimique et mécanique) est à discuter entre les différents acteurs.
- de mettre en place une stratégie de prélèvement environnemental en cas d'épidémie non maîtrisée malgré l'application rigoureuse des mesures de contrôle des BHRe, et notamment si des souches de *Citrobacter* spp*, Enterobacter* spp*, Klebsiella* spp*, Serratia marcescens* sont retrouvées, et/ou plusieurs souches différentes avec un même plasmide. Cette stratégie devrait inclure des prélèvements au niveau des points d'eau, en plus du matériel endommagé (matelas, fauteuils) et des dispositifs partagés (échographes, …).

Exemples d'actions correctives qui pourront être mises en œuvre, selon l'hypothèse de transmission envisagée :

- **Réalisation d'un double bionettoyage, avec vérification de la conformité de la prestation :** Le double bionettoyage consiste en deux bionettoyages successifs d'une chambre ou d'une pièce, réalisés idéalement par deux agents distincts. Ce protocole de nettoyage renforcé vise à réduire le risque de constitution de réservoirs et de relais d'agents pathogènes et à minimiser les risques de transmission croisée. Doubler le bionettoyage permet de s'assurer que toutes les surfaces ont été traitées. Des compléments par rapport à la procédure standard n'ont pas d'efficacité démontrée mais sont possibles en cas de suspicion ou possibilité de lien entre les éléments en question et la transmission de la BHRe (exemple : changement des consommables type papier toilettes et brosse de toilettes, etc …) ;
- **Décontamination des réservoirs environnementaux humides colonisés** (**Annexe 10**) **:**
  - Différentes méthodes peuvent être envisagées pour le bionettoyage des réservoirs environnementaux humides : des moyens chimiques (eau de javel, acide acétique, acide peracétique), des moyens thermiques (vapeur, siphons chauffants), des moyens mécaniques (siphons anti-retours, à clapets) ou une combinaison de ces méthodes. Un changement pur et simple des siphons et/ou des évacuations est également parfois réalisé [243,276–280]. Néanmoins, chaque méthode a ses propres contraintes et l'efficacité reste limitée et conditionnée à un entretien et une surveillance régulière pour l'ensemble d'entre elles.
  - Une attention particulière doit être portée sur le détartrage de ces points d'eau. Il existe également une nécessité d'évaluation régulière de l'état des points d'eau, ainsi que de formation des services techniques et éventuels prestataires, relative aux mesures de prévention du risque infectieux lors de travaux sur les réservoirs humides, avec un bionettoyage renforcé à réaliser ;
- **Réalisation de désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA) ou par UV-C en désinfection terminale** : il existe très peu de littérature quant à l'efficacité de la DSVA et des UV-C dans ce contexte, qui ne montrent pas d'impact évident sur la maîtrise des BHRe [281–285]. Elles pourraient avoir un intérêt plutôt « psychologique », en complément d'un bionettoyage minutieux et rigoureux. Il est à rappeler que la DSVA et les UV-C ne peuvent être efficaces que sur des surfaces propres (nettoyées au préalable).

Dans les secteurs de soins critiques, le bionettoyage quotidien de la chambre du patient porteur/infecté en accord avec les PS est particulièrement important pour limiter le risque de transmission croisée. La gestion des points d'eau est également très critique pour prévenir la constitution de réservoirs et la survenue d'épidémies (**Annexe 10**).

IV-5-e-iii Bonnes pratiques de gestion des points d'eau

Il est recommandé de s'assurer à rythme régulier de la bonne application des recommandations par les professionnels. Cet accompagnement renforcé des professionnels a été cité comme contributif à la résolution des épidémies dans plusieurs études [227,231]. L'encadrement de proximité joue ici un rôle essentiel et les personnes en charge de la gestion des points d'eau doivent être sensibilisées au bon usage et au bon entretien des points d'eau. Une organisation institutionnelle doit être définie, avec en particulier la définition des professionnels en charge des opérations d'entretien (bionettoyage, détartrage, remplacements réguliers).

En cas de transmission d'EPC à partir d'un point d'eau contaminé en secteur à risque, il convient de se référer aux recommandations **R82** et **R83** ainsi qu'à l'**Annexe 10**.

Le HCSP recommande :

R83. D'avoir une procédure d'entretien quotidien, de détartrage et de remplacement ou entretien approfondi régulier des points d'eau dans les chambres des patients.

IV-5-e-iiii Points-clés en cas d'externalisation du bionettoyage

Le recours à un prestataire externe pour le bionettoyage présente un certain nombre d'avantages et d'inconvénients listés en **Annexe 11**. Il s'agit d'un processus complexe, qui nécessite d'être maîtrisé. Certains points nécessitent d'être clairement définis afin d'éviter que l'établissement ne perde la maîtrise de la qualité de la prestation.

En cas de choix de prestation externe, l'accord cadre du marché public doit être élaboré conjointement entre Direction de l'ES, EPRI, services de soins, et services responsables de l'entretien des locaux. L'EPRI devra être particulièrement vigilante sur un certain nombre de points, présentés en **Annexe 11**. Il s'agit notamment de la définition des types de prestation attendues selon les zones, des modalités de contrôle de leur qualité, de la gestion des non-conformités et de l'application de pénalités, de la formation des agents de la société prestataire, de la gestion des urgences et des procédures spécifiques, etc…

Un défaut de maîtrise de l'activité du prestataire peut entraîner une détérioration significative de la qualité de prestation, et ainsi une augmentation du risque infectieux pour les patients [286,287]. Il existe en France des exemples de réinternalisation de prestation de bionettoyage à la suite de défauts de qualité de prestation externalisée ayant pu contribuer à améliorer la gestion d'épidémies d'EPC persistantes par une meilleure maitrise de la qualité et du suivi de mise en œuvre.

IV-5-f Quand suspecter l'environnement en tant que réservoir ou relais de BHRe ou d'ABRI ?

Les prélèvements d'environnement ne sont indiqués qu'en cas de situation épidémique non contrôlée malgré des mesures de prévention de la transmission croisée bien appliquées, faisant suspecter une composante environnementale.

Certaines situations doivent faire suspecter l'environnement en tant que relais ou réservoir de BHRe ou d'ABRI, notamment [241,288] :

- épidémie ou cas incidents fréquents sur une durée prolongée avec des intervalles libres ;
- épidémie non résolue malgré l'application rigoureuse des PS et des PC ;
- capacité de persistance environnementale élevée de la bactérie impliquée (**Tableau 8**) …

Une épidémie pluri-espèces productrices d'une même carbapénèmase peut également faire suspecter un rôle de l'environnement, bien que d'autres situations soient également possibles : épidémies pluri-espèces avec carbapénèmases différentes, parfois associées (souches avec plusieurs carbapénèmases). Dans ces situations, une investigation environnementale peut être indiquée, en parallèle de la mise en place des autres mesures recommandées en contexte épidémique, afin de rechercher un réservoir ou un relai environnemental et d'améliorer la compréhension des voies de transmission croisée entre les patients.

Jusqu'à présent, il n'existe pas de consensus ni de recommandations quant à la méthodologie des prélèvements, l'analyse des échantillons environnementaux et l'interprétation des résultats [289]. La réalisation de campagnes d'investigation environnementale nécessite l'accès à un laboratoire maîtrisant les compétences en microbiologie de l'environnement, voire à un CNR pour l'identification du support de la résistance aux antibiotiques. Le choix des sites environnementaux à prélever n'est pas non plus consensuel. Il doit reposer sur une analyse de chaque situation afin d'identifier les réservoirs potentiels (secteurs de soins, chambres fréquemment impliquées, matériels de soins communs entre patients…), et va dépendre de la bactérie impliquée et du type d'environnement dans lequel elle est capable de persister. À titre indicatif, les environnements préférentiels à cibler selon la bactérie recherchée lors d'une investigation environnementale sont synthétisés dans le **Tableau 8** ci-dessous.

Tableau 8 – Type d'environnement préférentiel de persistance selon la bactérie

Type de bactérie	Surfaces sèches (environnement proche)	Réservoirs humides (siphons, toilettes…)	Objets relais et équipements partagés
EPC	+	+++	++
ERV	+++	+ (+++ toilettes)	+++
ABRI	+++	++	+++

En ce qui concerne les EPC, les sites environnementaux préférentiels à prélever sont [289,290] :

- réservoirs humides : siphons de douche et de lavabos, brides de toilettes, parois de la cuvette voire eau des toilettes ;
- surfaces sèches : environnement proche des patients et surfaces manuportées (montants et télécommande de lit, matelas, adaptable, bouton de chasse d'eau, poignées de porte…), équipements partagés (lève-personne, échographe, appareil mobile de radiologie, bassines…).

En ce qui concerne les ERV, les prélèvements de surfaces sèches de l'environnement proche des patients et les surfaces manuportées et équipements partagés sont à privilégier.

En ce qui concerne les ABRI, tous les types de surfaces sèches et humides, objets relais et équipements partagés sont concernés par un risque de contamination persistante.

Pour ces différents MO, les matériels ou surfaces détériorés peuvent constituer un réservoir. Leur prélèvement peut être indiqué si l'enquête épidémiologique conduit à les suspecter, à des fins de confirmation, mais leur remplacement doit être réalisé sans délai, et sans être conditionné aux résultats des prélèvements.

En ce qui concerne la méthode de prélèvement à réaliser, plusieurs dispositifs sont disponibles avec des performances variables et conditionnées par le délai entre le prélèvement et la dernière désinfection. L'utilisation de neutralisant dans le milieu de transport voire dans le milieu de culture et/ou la réalisation d'une étape de rinçage améliore la sensibilité de l'analyse. En théorie, l'utilisation d'écouvillons floqués offre une meilleure sensibilité de recueil des bactéries présentes sur une surface par rapport aux écouvillons non floqués [291]. Une compresse ou chiffonnette stérile ou un écouvillon-éponge peuvent être utilisés en alternative à l'écouvillon floqué. En cas de prélèvement d'une surface sèche, si le dispositif utilisé n'est pas déjà humide, il est recommandé de l'humidifier par du sérum physiologique stérile ou avec un tampon stérile neutralisant les agents biocides (type tampon DNP) (**Tableau 9**) [292-293] . La garde d'eau des siphons peut également faire l'objet d'un prélèvement, en utilisant une pipette souple ou une

tubulure de sonde nasogastrique. Un écouvillon, une compresse ou une chiffonnette stérile peuvent être utilisés pour prélever sous la bride des toilettes. En l'absence de bride, l'eau du fond de la cuvette peut également être recueillie à l'aide d'une tubulure de sonde nasogastrique ou directement avec un flacon stérile.

Dans le cas particulier des surfaces sèches, il est important de noter que les MO peuvent persister sous la forme de biofilms secs invisibles à l'œil nu et caractérisés par une résistance au bionettoyage et l'absence de détection – donc des faux négatifs – par les méthodes usuelles de prélèvement par écouvillonnage sec ou humide et d'analyse des échantillons de surfaces [294].

Tableau 9 – Dispositif et méthode de prélèvement des surfaces (adapté de [293]).

Dispositif de prélèvement	Méthode de prélèvement	Milieu de transport
Écouvillon floqué	- Sec si surface humide - Pré-humidifié pour prélever une surface sèche	- Milieu de transport commercial de l'écouvillon - 2 à 10 mL de bouillon d'enrichissement (bouillon trypticase soja (BTS) ou bouillon cœur cervelle (BHI))
Compresse ou chiffonnette stérile	- Utiliser une pince ou des gants stériles - Pré-humidifié pour prélever une surface sèche Méthode adaptée pour le prélèvement de surfaces étendues	- Transport en conditionnement stérile si ensemencement immédiat - Ajout de 25 mL de bouillon d'enrichissement (BTS ou BHI) si délai d'ensemencement
Écouvillon-éponge	- Sec si surface humide - Pré-humidifié pour prélever une surface sèche	- Transport en conditionnement stérile si ensemencement immédiat - Ajout de 25 mL de bouillon d'enrichissement (BTS ou BHI) si délai d'ensemencement

En ce qui concerne la méthode d'analyse des échantillons, plusieurs étapes sont importantes pour optimiser les chances de cultiver la bactérie d'intérêt [295,296] :

- le relargage à partir du dispositif de prélèvement, afin de garantir la récupération des bactéries prélevées : utiliser un vortex (écouvillon), des ultrasons ou un malaxeur (compresse/chiffonnette) ;
- l'enrichissement afin d'augmenter la sensibilité de l'analyse : incuber le bouillon d'enrichissement jusqu'au lendemain matin, si nécessaire avec ajout d'antibiotique ;
- le choix du milieu de culture approprié, sélectif de la bactérie recherchée et de sa résistance aux antibiotiques.

Des logigrammes précisant les étapes de prélèvement jusqu'à la mise en culture selon la BHRe sont proposés en Annexe 12.

En cas d'identification de BHRe et/ou d'ABRI dans l'environnement, les souches environnementales peuvent être transmises au CNR et une comparaison des souches environnementales et cliniques par typage moléculaire peut permettre d'identifier et comprendre les chaines de transmission d'une épidémie [234,297,298]. Ces analyses basées sur les séquençages génomique et plasmidique nécessitent l'expertise de laboratoires compétents et/ou du CNR. Dans le cadre de la veille épidémiologique, le typage par séquençage multilocus (MLST) permet d'identifier des profils caractéristiques appelés « sequence type » (ST) dont certains sont particulièrement impliqués dans les épidémies en raison de capacités de transmission croisée et/ou de persistance dans l'environnement supérieures à celles des autres ST. Le recours au typage génomique systématique dans la détection et l'analyse des épidémies est une stratégie coûteuse mais prometteuse dans l'amélioration de la prévention du risque infectieux [299–303].

Le HCSP recommande :

R84. D'investiguer des réservoirs/relais impliqués dans une épidémie en réalisant des prélèvements environnementaux **uniquement** en cas de situation épidémique non contrôlée malgré l'application rigoureuse des mesures de prévention de la transmission croisée.
Commentaire : La stratégie d'investigation environnementale doit être discutée entre l'EPRI et le laboratoire prenant en charge les prélèvements et l'analyse des échantillons environnementaux. Les sites à prélever doivent être ciblés selon la bactérie impliquée, la méthode de prélèvement doit être adaptée au site prélevé, et la méthode d'analyse des échantillons à la bactérie recherchée.

IV-6 Modalités d'alerte et de surveillance épidémiologique

Le HCSP recommande :

R85. De respecter strictement sur e-SIN les indications de signalement externe :
- signaler les infections rares, inhabituelles, graves, épidémiques ;
- ne pas signaler les colonisations à BHRe et/ou ABRI sauf en cas d'épidémie de colonisation.

R86. D'envoyer toute souche de BHRe ou d'ABRI aux CNR en respectant les critères d'envoi des isolats tels que mentionnés sur leurs sites internet, pour que l'évolution de l'épidémiologie nationale soit documentée.

R87. De réaliser des enquêtes ponctuelles et répétées si doute sur l'existence d'une épidémie locale.

R88. De réaliser une stratégie d'échantillonnage en lien avec les acteurs locaux : EPRI, EMH / EMA, laboratoires, voire régionaux : CPias et CRAtb.

IV-7 Mesures pratiques en matière de bon usage des antibiotiques (BUA)

IV-7-a Notions introductives

IV-7-a-i Risque d'infection et mortalité chez les porteurs de BHRe et d'ABRI

Risque d'infection chez les patients colonisés

Si l'impact collectif des infections à BHRe est bien documenté, le risque individuel pour un patient est plus difficile à appréhender. Le principal risque pour le patient colonisé est celui de développer une infection liée à cette BHRe, qui augmente le risque d'inadéquation de l'antibiothérapie probabiliste et, après documentation, nécessite l'utilisation d'antibiotiques moins efficaces et pouvant générer des effets indésirables plus graves, ce qui a un impact sur la mortalité [67].

- S'il est avéré que la colonisation par des MO multirésistants précède l'infection, l'ampleur de ce risque n'est pas claire, et la probabilité d'infection chez les porteurs est mal connue. Les études récentes font état de taux de 8 à 47 % d'infection chez les patients colonisés par des EPC [72,73,78,79]. Cependant la plupart ne précisent pas le délai entre la colonisation et l'apparition de l'infection et s'intéressent à des MO ou des populations de patients spécifiques, comme les patients en services de soins intensifs ou atteints d'un cancer. Il n'est donc pas possible de comparer ce risque entre différents MO ou groupes de patients, ni d'interpréter son importance. Une méta-analyse récente s'est intéressée à l'évaluation de la densité d'incidence des infections chez les patients colonisés à bactéries

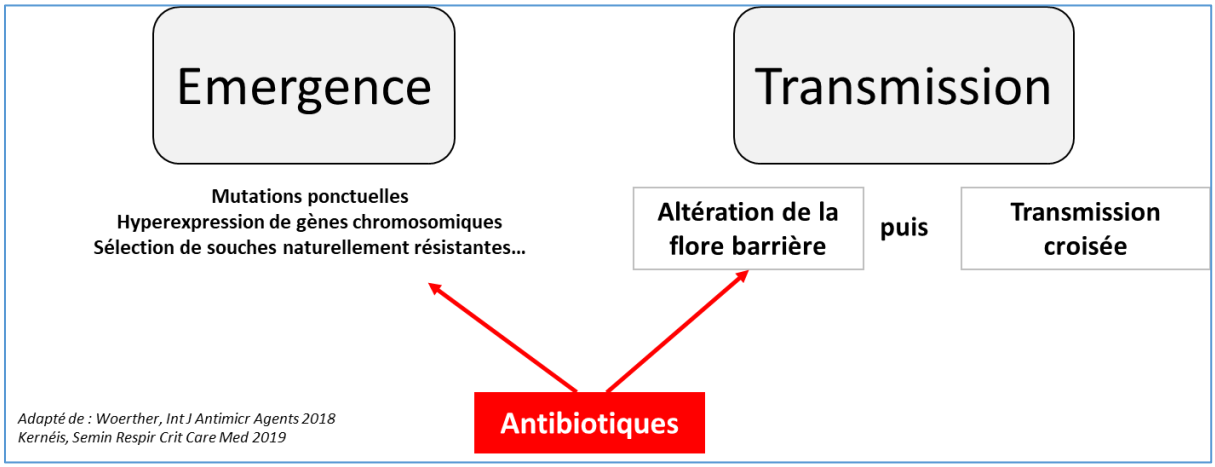
multi ou hautement résistantes, avec un délai moyen de suivi de 30 jours après la découverte de la colonisation. Dans ce travail, le risque était plus élevé pour les patients colonisés par des entérobactéries résistantes aux carbapénèmes, avec une densité d'incidence de 4 pour 1 000 jours-patients, soit près de cinq fois supérieure à celle estimée chez les patients colonisés par ERV. Ce risque était également plus élevé que chez les patients colonisés par EPC que chez ceux colonisés par d'autres BGN multi-résistants (par exemple EBLSE) [74]. Concernant les ABRI, les données sont encore plus lacunaires mais le risque d'infection chez les porteurs semble équivalent à celui des patients colonisés à EPC [106]. Parmi les patients colonisés à EPC, ceux porteurs de *K. pneumoniae* semblent plus à risque d'infection que ceux porteurs de *E. coli* ; en revanche le type d'enzyme (KPC, OXA ou NDM) ne semble pas avoir d'impact indépendant sur le risque d'infection [80]. De nombreux autres facteurs de risque d'infection chez les patients colonisés à BHRe ont également été décrits, en particulier l'hospitalisation en service de réanimation ou en service d'oncologie, les procédures invasives, le nombre de sites colonisés [70] ainsi que l'exposition préalable aux antibiotiques, en particulier les carbapénèmes [78]. L'acquisition du portage au cours de l'hospitalisation semble également augmenter le risque de développer une infection [81].

IV-7-a-ii Lien entre antibiothérapie et résistance

L'exposition aux antibiotiques joue un rôle majeur dans l'émergence et la dissémination de la résistance aux antibactériens. De façon très schématique, l'impact des antibiotiques s'exerce à deux niveaux (**Figure 5**). D'une part en exerçant une pression de sélection sur les populations bactériennes (présentes dans des réservoirs humains ou environnementaux), les antibiotiques favorisent l'émergence par sélection de souches naturellement résistantes, par hyperexpression de gènes chromosomiques ou par mutations ponctuelles. D'autre part, en altérant la flore barrière, les antibiotiques affectent la capacité du microbiote à prévenir la colonisation par des MO exogènes.

Le bon usage des antibiotiques est donc un enjeu central dans les politiques de la lutte contre la résistance bactérienne.

Figure 5. Impact des antibiotiques sur l'émergence et la transmission de la résistance bactérienne



IV-7-a-iii Facteurs favorisant l'émergence

Il existe une littérature ancienne et très abondante sur la capacité des antibiotiques à favoriser l'émergence de bactéries résistantes. Les premières observations remontent aux années 1940 avec la description de la sélection d'un isolat de *S. aureus* résistant à la pénicilline après exposition à l'antibiotique. Chez certaines espèces, l'émergence de la résistance est liée à la grande plasticité des génomes bactériens, qui permet l'apparition de mutations ensuite sélectionnées par la pression antibiotique. Chez d'autres espèces, la résistance résulte de l'acquisition de gènes préexistants via des éléments génétiques mobiles, généralement issus de bactéries environnementales ancestrales. Au sein d'un inoculum bactérien, la pression antibiotique favorise également la sélection de bactéries naturellement résistantes, et ce dès le premier jour d'exposition à l'antibiotique [303], ce risque augmentant avec la durée de traitement. Le lien entre consommation d'antibiotiques et résistance bactérienne a également été montré à l'échelle globale [304] bien qu'il s'agisse d'un facteur parmi de nombreux autres [305], illustrant la complexité des mécanismes d'émergence de la résistance aux antimicrobiens et leur diversité.

IV-7-a-iiiii Facteurs favorisant la transmission

Les humains hébergent un très grand nombre de MO, dont le plus grand contingent est localisé dans le tractus intestinal. Ce microbiote intestinal constitue une barrière qui confère une résistance à la colonisation, principalement exercée par les bactéries anaérobies strictes [306]. Tous les antibiotiques, *a fortiori* ceux ayant une forte activité anti-anaérobie comme la clindamycine, sont susceptibles d'affecter la capacité du microbiote à empêcher la colonisation par des MO exogènes [307,308]. À l'inverse, la restauration de la résistance à la colonisation par transplantation de microbiote fécal est spectaculairement efficace contre l'infection à *C. difficile* [309] et pourrait également réduire la colonisation intestinale par des bactéries multirésistantes [310], bien que son efficacité dans cette indication reste à confirmer [311].

Les éléments susceptibles de déterminer l'impact écologique des antibiotiques sont donc multiples et incluent notamment leur **spectre d'activité**, en particulier sur les bactéries **anaérobies,** et leur **degré d'excrétion biliaire**. Néanmoins, il n'existe pas à ce jour une classification consensuelle permettant de hiérarchiser les différentes molécules antibiotiques [312]. Les données disponibles sont hétérogènes et mettent en évidence de grandes disparités interindividuelles [306].

Concernant spécifiquement les EPC, l'exposition aux carbapénèmes, mais également à de très nombreuses autres classes d'antibiotiques (pénicillines, céphalosporines, glycopeptides, fluoroquinolones) a été identifiée comme indépendamment associée à l'acquisition d'EPC [306]. Les données disponibles ne permettent pas d'identifier une classe d'antibiotiques spécifique comme prédicteur indépendant de l'acquisition d'EPC, et ont souligné l'importance des caractéristiques des patients et de l'environnement (haute prévalence, niveau de charge en soins, de maîtrise du risque infectieux, etc.). De la même façon, l'exposition à plusieurs classes d'antibiotiques (fluoroquinolones, céphalosporines, carbapénèmes, métronidazole, clindamycine) est un facteur de risque de portage d'ERV. Le lien avec l'exposition à la vancomycine est moins clair lorsqu'elle est utilisée par voie parentérale [313]. En revanche, des études récentes suggèrent une augmentation du risque en cas d'utilisation de cette molécule par voie entérale [314], notamment pour le traitement des infections à *C. difficile*.

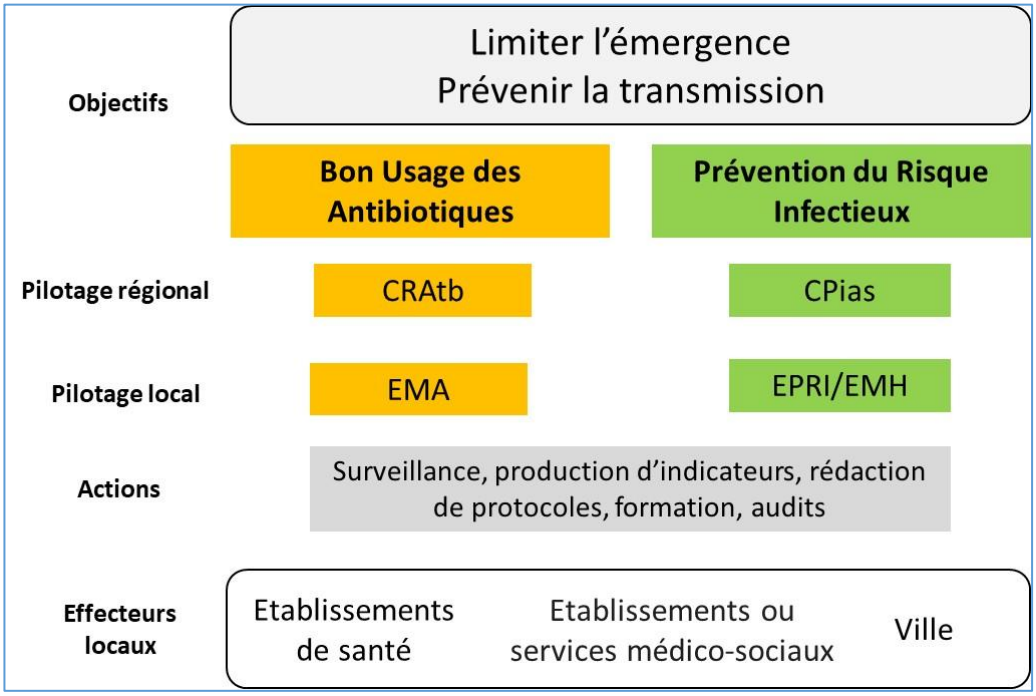
IV-7-a-iiiii Conséquences en termes de politiques de maîtrise de l'antibiorésistance

L'enjeu prioritaire est donc de de promouvoir les règles de juste prescription des antibiotiques (notamment limiter l'utilisation des antibiotiques aux infections présumées ou prouvées bactériennes, ne pas traiter les colonisations, privilégier les durées courtes, les antibiotiques à spectre étroit, utiliser des posologies adaptées) [315]. Les politiques de maîtrise

de la multirésistance s'appuient sur les deux leviers précédemment cités, et font appel à des stratégies complémentaires qui doivent être mises en œuvre de façon conjointe (**Figure 6**).

Figure 6. Objectifs, actions et pilotage des politiques de lutte contre la résistance aux antimicrobiens

EMA = Equipe Multidisciplinaire en Antibiothérapie, EPRI équipe de prévention du Risque Infectieux, EMH : Equipe Mobile d'Hygiène



IV-7-b Place du BUA dans la maîtrise de la diffusion des BHRe

IV-7-c-i Hors situation d'épidémie

Politique nationale de BUA

En France, la Stratégie Nationale de Prévention des Infections et de l'Antibiorésistance (SNPIA) [316] 2022-2025 (reconduite jusqu'en 2027) porte trois objectifs principaux : prévenir les infections courantes, réduire le risque d'infections associées aux soins et préserver l'efficacité des antibiotiques. Cette stratégie, déclinée en neuf axes, est évaluée par des indicateurs d'impact, notamment des consommations en antibiotiques et des cibles de résistance dans les trois secteurs de l'offre de soins (ES, ESMS, ville). Cette stratégie vise notamment à réduire la transmission des BHRe dans les ES : recommandations de prévention, de diagnostic microbiologique, mise en place d'indicateurs (proportion de cas secondaires, taux de résistance aux carbapénèmes). Elle est en cohérence avec les stratégies internationales (*European One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance* de l'Union Européenne de 2017 et le *Global Action Plan on Antimicrobial Resistance* de l'OMS, **Annexe 9**) [317].

La déclinaison régionale et locale de cette politique repose sur un maillage territorial, avec un CRAtb par région, chargé de relayer la politique nationale de BUA et de coordonner les actions des trois secteurs de soins, travaillant en synergie avec le CPias. Il est constitué *a minima* d'un infectiologue et d'un médecin généraliste. Dans les suites du décret publié en 2013 [318], l'obligation d'avoir un référent en antibiothérapie dans les ES, sous la responsabilité des ARS, a été rappelée par instruction ministérielle en 2015. Ses missions principales sont le conseil (élaboration et diffusion de protocoles en antibiothérapie, avis, réévaluation), le contrôle du BUA dans le cadre de collaborations pluridisciplinaires, et le lien avec la ville. Plus récemment, les EMA ont vu leurs missions définies : à la fois la délivrance de conseils en antibiothérapie, mais

également la réalisation d'actions stratégiques de BUA (e.g. promotion des tests rapides d'orientation diagnostique TROD, appropriation des recommandations par les prescripteurs, raccourcissement des durées, sensibilisation à la moindre prescription des antibiotiques critiques) dans les trois secteurs de l'offre de soins. Ces EMA sont constituées dans l'idéal *a minima* d'un infectiologue, d'un microbiologiste, d'un pharmacien, d'un infirmier formé en infectiologie. Dans certains ES, un médecin généraliste y a été intégré afin de faire le lien avec la ville [320]. Outre les principes généraux du BUA, les EMA s'appuient sur la liste des antibiotiques critiques disponibles en France pour l'exercice libéral et en ES publiée par la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) en 2022 en réponse à une saisine de la DGS [312].

Principes des programmes de BUA

Les programmes de BUA doivent s'appuyer sur une collaboration **pluridisciplinaire** : infectiologue, autre spécialiste (exemple : anesthésiste-réanimateur), médecin généraliste le cas échéant, pharmacien, microbiologiste, EPRI, infirmier. Il est crucial que le projet ait un soutien institutionnel (gouvernance). Leur mise en œuvre doit s'appuyer à la fois sur des actions facilitantes et restrictives [321], dans le cadre d'une approche multidimensionnelle [322].

Parmi les **actions facilitantes**, peuvent être cités :

- le **suivi de l'écologie locale et des consommations antibiotiques** totales, par classe et par service, et de préférence au sein d'un réseau de surveillance ; le suivi intègre l'analyse collégiale de ces données et de l'évolution d'indicateurs (missions nationales PRIMO et SPARES) ;
- l'adaptation si nécessaire et la mise en œuvre de **protocoles locaux** en antibiothérapie, conformes aux recommandations des sociétés savantes et adaptés à l'écologie locale ;
- l'accès à des techniques de **diagnostic microbiologique ou d'orientation diagnostique** (TROD) permettant de limiter les prescriptions d'antibiotiques (par exemple, dans le cadre des infections respiratoires virales) et/ou de favoriser leur ciblage précoce (par exemple, biologie moléculaire à réponse rapide) ;
- l'accès **à des outils d'aide facilitée à la prescription** et à la réévaluation des antibiotiques (par exemple : protocoles intégrés au module de prescription dans les dossiers patients informatisés, systèmes d'alerte, etc.) ;
- l'accès facilité à un avis en antibiothérapie (avis en télé-expertise pour les prescripteurs en ville, coordonnées téléphoniques mises à disposition sur les comptes-rendus de résultats microbiologiques) ;
- la rétro-information des prescripteurs dans les suites d'audits ;
- la **réévaluation systématique des prescriptions** entre la 24ème et la 72ème heure et à 7 jours, notamment via des alertes informatiques depuis le logiciel pharmaceutique et/ou de prescription [323] ;
- le recours possible à **un avis auprès du référent** en antibiothérapie selon des modalités prédéfinies ;
- la **formation initiale et continue des prescripteurs** (médecins séniors et internes) au BUA, notamment en ce qui concerne la prescription probabiliste des molécules à large spectre et l'adaptation la plus précoce possible aux résultats microbiologiques. L'approche collective pédagogique est plus efficace sur le long terme que l'approche individuelle [324].

Parmi les **actions restrictives**, peuvent être cités :

- les antibiogrammes ciblés ou masqués [325] ;
- la définition, dans le cadre de la Commission des anti-infectieux (COMAI), d'une liste **d'antibiotiques à prescription contrôlée** et nécessitant une validation pharmaceutique et/ou infectiologique (antibiotiques à large spectre et/ou de dernière génération et/ou à fort impact écologique) ainsi qu'une évaluation continue de leurs consommations et des analyses régulières de la qualité des prescriptions (audits, évaluations de pratiques professionnelles).

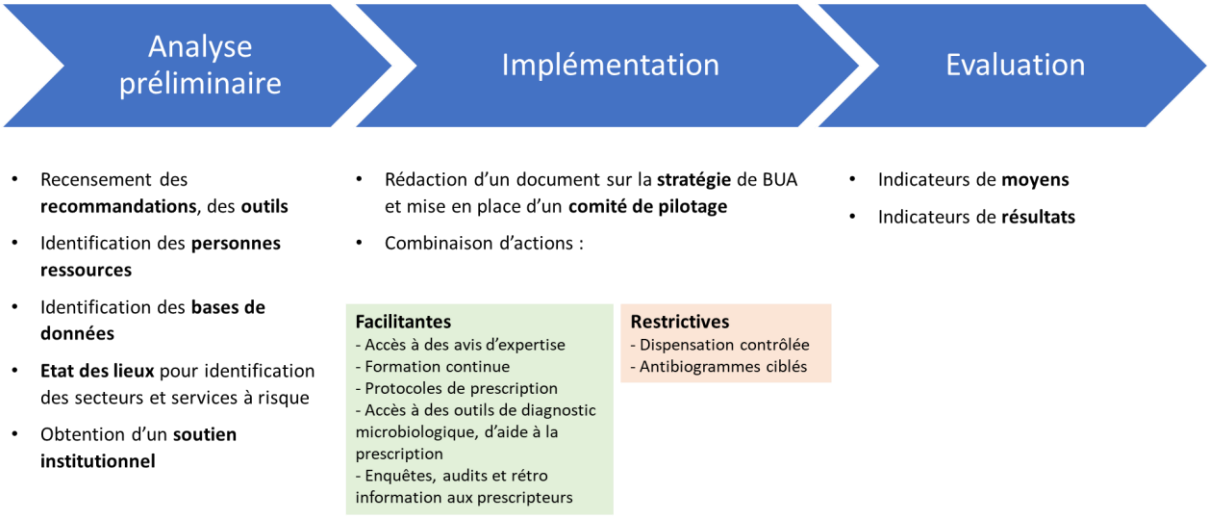
Le déploiement d'un programme de BUA se déroule en trois étapes [326] :

1. L'**analyse préliminaire,** qui inclut l'appropriation des recommandations, le référencement d'outils, l'identification de personnes ressources ou « leaders » [327] qui seront chargées d'aider au déploiement du programme (correspondants en antibiothérapie dans tous les services), l'identification des bases de données et la méthodologie nécessaire à leur exploitation pour établir l'état des lieux en termes de consommation antibiotique et résistance aux antibiotiques. Cette étape permet l'identification des **secteurs et services à risque** en fonction de la typologie de l'activité (exemples : services de soins intensifs / réanimation, services de chirurgie « lourde », etc…), de la consommation en antibiotiques, de la prévalence des BMR et BHRe, de la charge en soins, et de la fréquence des rapatriements sanitaires depuis des zones géographiques à forte prévalence de BMR/BHRe [328–330].
2. L'**implémentation**, qu'on peut présenter en huit points-clés (**Figure 7**) [331,332] :
    - **l'implication de la gouvernance** dans la lutte contre la résistance aux antimicrobiens comme priorité d'action, traduite par un budget dédié, reconduit chaque année et rapporté au nombre de lits ;
    - la rédaction d'un **document décrivant la stratégie de BUA et les responsabilités de chacun** des professionnels référents, leur quotité de temps, l'organisation du recours à l'avis infectiologique [333] ;
    - la tenue régulière d'un **comité de pilotage du programme** réunissant notamment infectiologues, internistes, chirurgiens, anesthésistes-réanimateurs avec suivi d'objectifs à court et long terme, et intégrant un lien avec l'équipe et/ou le comité de lutte contre les infections nosocomiales (EPRI / EMH / CLIN) [334] ;
    - l'accès rapide aux résultats d'imagerie et du laboratoire et la **disponibilité à un avis d'expertise en infectiologie** pour adapter la prise en charge au regard des résultats ;
    - l'accès à la **formation continue** pour réactualiser les connaissances des personnels référents comme non référents, intégrant la surveillance des données concernant les résistances bactériennes ; la tenue de sessions régulières dédiées aux sujets du BUA et de la PCI. Pour promouvoir l'actualisation des connaissances des professionnels de santé, les méthodes d'éducation ludiques et didactiques sont à encourager au-delà des approches théoriques (simulation en santé, jeux sérieux, réalité virtuelle) ;
    - **la rédaction, l'actualisation et la diffusion de protocoles** validés institutionnellement (cela peut être des guides de prescription régionaux ou nationaux) concernant le diagnostic, la prévention et le traitement des principales pathologies infectieuses, les modalités d'administration des antibiotiques incluant le relais IV/per os ; l'existence d'un formulaire de prescription des antibiotiques pour les catégories les plus critiques ; la réalisation régulière d'audits de prescription ; la promotion de la traçabilité de la justification du traitement dans le dossier médical (indication, durée, posologie et fréquence d'administration, voie d'administration) [335] ;
    - la réalisation **d'enquêtes ponctuelles de prévalence et/ou d'audits**, l'évaluation de la qualité des prescriptions à l'échelle locale d'un service, le suivi d'indicateurs couples bactéries/antibiotiques pour l'analyse de la résistance ;
    - **l'évaluation et la rétro-information régulière aux prescripteurs** de la qualité des prescriptions et des indicateurs de consommation et de résistance, notamment via des rapports synthétiques.

3. **L'évaluation** des actions, au moyen de différents indicateurs :
    - les **indicateurs de moyens** témoignent de l'implémentation effective d'actions et d'organisations de BUA [336]. Peuvent par exemple être analysés : le nombre de personnes formées, le nombres d'avis donnés, le nombre d'audits réalisés mais également des indicateurs de structure (présence d'un référent, ETP suffisants…), etc…

- les **indicateurs de résultat**s sont envisagés dans un second temps et témoignent de l'appropriation des recommandations de BUA par la communauté médicale. Ils supposent d'établir en amont des objectifs cibles qui peuvent être ceux fixés par la stratégie nationale complétés si besoin par des cibles locales [316]. On peut citer notamment : les consommations d'antibiotiques, la résistance bactérienne, la conformité des antibiothérapies, etc… Les outils proposés par les missions nationales SPARES et PRIMO peuvent aider à la collecte d'indicateurs de résultats.

Figure 7. Étapes de mise en place d'un programme de BUA [326]



Impacts des programmes de BUA

Impacts sur la résistance

Les preuves de l'impact spécifique des programmes de BUA sur l'incidence des infections à BHRe sont limitées. En effet, le plus souvent, les études publiées évaluent l'impact global de stratégies combinées et synergiques (BUA et autres mesures préventives : PCI, diagnostic précoce) sur les infections à BMR et/ou BHRe [337]. Par ailleurs, de nombreuses études s'attachent à évaluer l'impact du BUA sur la prescription d'antibiotiques (spectre, dose, durée) mais sans évaluer l'incidence secondaire d'infections à BMR ou à BHRe.

L'impact du BUA sur la réduction de l'incidence des infections à BMR a été évalué dans plusieurs pays, en contexte hospitalier, dans le cadre d'études quasi-interventionnelles (avant/après). En hospitalisation conventionnelle comme en services de réanimation, la mise en place d'un programme de BUA sur le long terme est suivie de la diminution de l'incidence des bactériémies à BMR [338,339], que ces programmes ciblent ou non la classe des carbapénèmes. Par ailleurs, une étude rétrospective a été menée sur 7742 patients hospitalisés pour sepsis aux États-Unis entre 2010 et 2017, et traités au moins deux jours par une bêtalactamine à large spectre. Pendant les deux mois de suivi, une nouvelle résistance était identifiée chez les BGN dans 8,3 % des cas. La stratégie de désescalade était associée à une réduction de l'incidence de nouvelles résistances (HR 0,59, $IC_{95\ \%}$ = 0,48-0,73) [340]. Dans ces études, l'impact sur la mortalité hospitalière et la durée de séjour n'était cependant pas significatif. Dans une étude menée en Grèce évaluant l'impact d'une intervention ciblée sur la prescription de carbapénèmes, les sujets pour lesquels les recommandations de BUA étaient suivies avaient un risque de décès intrahospitalier et à 30 jours plus faible que les sujets chez lesquels les recommandations n'étaient pas suivies [341].

L'impact du BUA sur la réduction spécifique de l'incidence des infections à BHRe a été évalué par quelques études. Dans deux études quasi-interventionnelles, la mise en place d'un programme de BUA ciblant la prescription de carbapénèmes était associée à une baisse de

l'incidence des infections à *A. baumannii* résistant aux carbapénèmes et à une stabilisation de l'incidence des infections à *P. aeruginosa* et à BHRe. Le déploiement, en 2012, d'un programme de bon usage dans un district australien était associé à une réduction de l'isolement d'Entérobactérales résistantes aux carbapénèmes corrélée à la baisse de la consommation de carbapénèmes [342]. Dans une étude menée en Espagne, une intervention multifacettes était associée, deux ans après sa mise en place, à une baisse de l'incidence des infections à BGN résistants aux carbapénèmes, particulièrement marquée pour *K. pneumoniae* et *E. coli* [343]. Par ailleurs, un programme en deux phases (formation des prescripteurs puis contrôle semi-restrictif de la prescription des antimicrobiens à l'aide d'un logiciel informatisé) était associé à la baisse de l'incidence des infections à *K. pneumoniae* résistantes aux carbapénèmes [344]. L'effet des programmes de BUA sur la consommation des carbapénèmes et la densité d'incidence des infections à EPC, notamment *K. pneumoniae*, persiste sur le long terme, d'après une étude menée en Espagne et publiée en 2024 [345]. Enfin, un programme ciblé sur la prescription de vancomycine était associé à une réduction de l'incidence des infections à ERV chez des enfants hospitalisés en oncologie pédiatrique [346].

Ainsi, les programmes de BUA multifacettes, dans le cadre d'études quasi-interventionnelles, ont montré leur impact sur la consommation de carbapénèmes et sur l'incidence des infections à BMR et/ou à BHRe.

Impacts sur la mortalité

Une méta-analyse a été publiée en 2019 concernant l'impact des programmes de BUA sur la mortalité en USI, incluant 11 études quasi interventionnelles avant-après. Le risque relatif groupé de mortalité en USI était de 1,03 ($IC_{95\,\%}$ = 0,93-1,14) [347]. Dans le même article, une deuxième méta-analyse de trois études ayant évalué le groupe de patients ayant bénéficié d'une intervention de BUA a révélé un risque relatif de mortalité en USI de 1,06 ($IC_{95\,\%}$ = 0,80 à 1,4).

Par ailleurs, une étude randomisée en 1/1 publiée en 2021 a évalué l'impact de l'intervention précoce d'une équipe dédiée au BUA sur le pronostic de patients hospitalisés en secteur conventionnel et pris en soins pour suspicion de sepsis. Quatre-vingt-dix patients ont été randomisés, 45 recevant des soins standards et 45 bénéficiant d'une intervention précoce (dans les 48 h). Il n'y avait pas de différence significative entre les taux d'admission en USI (13 % contre 18 %, p = 0,56) et la mortalité hospitalière en lien avec le sepsis (7 % contre 9 %, P = 0,71) [348]. De plus, une méta-analyse de 12 études portant sur l'impact du BUA en long séjour a mis en évidence une diminution de la consommation d'antibiotiques sans impact significatif sur les admissions à l'hôpital ou sur la mortalité [349]. Enfin, une méta analyse récente portant sur l'impact clinique de la mise en place de tests diagnostic rapides (TDR, essentiellement des tests basés sur des techniques de biologie moléculaire) dans les bactériémies a mis en évidence une diminution de la mortalité quand ces tests sont associés à des programmes BUA [350]. Ces résultats viennent confirmer une méta-analyse plus ancienne [351].

Ainsi, malgré le caractère souvent rétrospectif des études, ces résultats confirment que la mise en place de programmes de BUA quel que soit le contexte (ESMS, ES, en secteur conventionnel comme en USI), a des effets positifs sur le respect des recommandations, sans impact négatif sur la mortalité. De surcroit, quand ces programmes associent l'utilisation pertinente de TDR dans certaines infections comme les bactériémies, on observe un effet positif sur la mortalité.

IV-7-c-i En situation épidémique

Argumentaire

Impacts du BUA sur la maîtrise des phénomènes épidémiques

La consommation excessive de certaines classes d'antibiotiques a été identifiée comme un facteur favorisant de survenue d'épidémies de BMR dans les unités de soins, notamment pour les Entérobactérales [352], *P. aeruginosa* [353] et ABRI [354]. Néanmoins, l'impact spécifique de la mise en place d'actions de BUA en contexte épidémique est mal documenté. Les données

publiées sont de faible niveau de preuve (études principalement descriptives) et hétérogènes (concernant les MO en cause, les sources de contamination présumées ou confirmées). Et surtout, les actions de BUA s'intègrent dans une combinaison de mesures (regroupement des cas, renforcement de l'hygiène des mains, dépistages, etc.) qui rend difficile l'évaluation de leur rôle propre. D'autre part, il existe dans la littérature un biais de publication car ne sont publiées que les situations où l'épidémie est finalement maîtrisée, ce qui rend difficile l'évaluation réelle de l'efficacité de ces mesures, et les barrières à leur mise en place. L'effet synergique du BUA et des actions de prévention du risque infectieux (PRI) a néanmoins été suggéré dans plusieurs situations épidémiques : *K. pneumoniae* hypervirulente résistante à la colistine et aux carbapénèmes [355], *E. cloacae* résistants aux C3G [356], *K. pneumoniae* OXA-48/CTX-M-15 [357], et ABRI [358].

Choix d'une antibiothérapie curative chez les patients infectés, colonisés ou contacts

La situation de gestion d'une épidémie doit répondre au paradoxe de limiter globalement la pression de sélection en limitant l'utilisation des antibiotiques dans l'unité concernée, mais également d'instaurer une antibiothérapie à large spectre, ciblant la souche/le plasmide épidémique chez les patients qui le nécessitent.

Le choix de débuter une antibiothérapie probabiliste efficace sur la souche épidémique chez un patient présentant des signes d'infection va dépendre principalement de deux éléments : (i) le risque d'être infecté par la souche épidémique et (ii) le risque de mortalité en cas d'infection. Plusieurs études ont proposé des scores permettant de prédire le risque d'infection et de mortalité. Dans ces études, la gravité de l'infection est déterminante pour choisir une antibiothérapie adaptée [70,84,359]. Ces études proposant des stratégies thérapeutiques se sont intéressées essentiellement à des épidémies de *K. pneumoniae* produisant des carbapénèmes de type KPC pouvant faire discuter la pertinence de ces scores dans d'autres situations. Dans cette situation, l'utilisation de TDR peut permettre une orientation précoce de l'antibiothérapie probabiliste et pourrait, comme dans d'autres indications, diminuer la mortalité [360].

Le HCSP recommande :

R89. Dans toutes les situations, de faire une évaluation préalable au déploiement du programme local de BUA par l'EMA, le référent en antibiothérapie ou le CRAtb.

R90. En situation épidémique de BHRe ou d'ABRI dans une(des) unité(s) de soins :

- d'intégrer un spécialiste du BUA (infectiologue ou référent en antibiothérapie) à la cellule de crise ;
  Commentaire : Si nécessaire, cette expertise sera sollicitée auprès de l'EMA du GHT/GHU, ou à défaut du CRAtb de la région.
- de renforcer les stratégies de BUA dans la (les) unité(s) concernée(s) par une situation épidémique de BHRe et/ou ABRI, avec l'appui du référent en antibiothérapie, notamment par :
  - la formation et la sensibilisation de l'ensemble des personnels médicaux et non médicaux à l'importance du BUA, en particulier en situation épidémique ;
  - la rédaction d'un protocole spécifique de gestion de l'antibiothérapie chez les patients colonisés et contacts, qui devra être appliqué tant que l'épidémie est active. Celui-ci pourra notamment élargir la liste d'antibiotiques à dispensation contrôlée, et intégrer le renforcement de la validation pharmaceutique pour certains ou pour tous les antibiotiques.
- dans la(les) unité(s) de soins concernée(s) :
  - d'instaurer, chez un patient colonisé et ayant des signes d'infection, une antibiothérapie probabiliste orientée sur l'antibiogramme de la souche de portage. Cette antibiothérapie ne doit pas être systématique et doit faire l'objet d'une concertation avec un expert en antibiothérapie en s'appuyant sur une analyse de

risque incluant la gravité, le terrain, la porte d'entrée suspectée et le type de microorganisme ;
    - d'instaurer, chez un patient « contact » non connu colonisé et ayant des signes d'infection, une antibiothérapie probabiliste orientée sur l'antibiogramme de la souche épidémique qui ne doit être envisagée qu'en présence de signes de gravité (sepsis, choc septique), et en concertation avec un expert en antibiothérapie.
- de ne pas proposer de traitement pour éradiquer le portage.
- de procéder à la validation par un infectiologue ou un référent en antibiothérapie de l'antibiothérapie lorsqu'elle est indiquée chez un patient présentant une infection documentée à BHRe et/ou ABRI.
- de respecter les recommandations des sociétés savantes pour le choix de l'antibiothérapie, en intégrant les paramètres PK/PD afin d'obtenir des concentrations suffisantes au site de l'infection, pour optimiser l'efficacité et réduire le risque de sélection de résistances, la réévaluation de l'antibiothérapie à 48-72 h, le respect des durées courtes, l'impact écologique, et en privilégiant les molécules ayant le plus faible impact, quand l'information est disponible.

PARTIE V - REFERENCES

1. Courvalin P. Vancomycin resistance in gram-positive cocci. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 1 janv 2006;42 Suppl 1:S25-34. doi:10.1086/491711 PubMed PMID: 16323116.

2. Poirel L, Nordmann P. Carbapenem resistance in Acinetobacter baumannii: mechanisms and epidemiology. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. sept 2006;12(9):826-36. doi:10.1111/j.1469-0691.2006.01456.x PubMed PMID: 16882287.

3. Evans BA, Amyes SGB. OXA β-Lactamases. Clin Microbiol Rev. avr 2014;27(2):241-63. doi:10.1128/CMR.00117-13

4. Miller WR, Arias CA. ESKAPE pathogens: antimicrobial resistance, epidemiology, clinical impact and therapeutics. Nat Rev Microbiol. oct 2024;22(10):598-616. doi:10.1038/s41579-024-01054-w PubMed PMID: 38831030.

5. Castanheira M, Deshpande LM, Mendes RE, Canton R, Sader HS, Jones RN. Variations in the Occurrence of Resistance Phenotypes and Carbapenemase Genes Among Enterobacteriaceae Isolates in 20 Years of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. Open Forum Infect Dis. mars 2019;6(Suppl 1):S23-33. doi:10.1093/ofid/ofy347 PubMed PMID: 30895212; PubMed Central PMCID: PMC6419900.

6. European Center for disease prevention and control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual epidemiological report for 2022. 2022.

7. Organisation mondiale de la santé. Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens [Internet]. [cité 18 nov 2025]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789241509763

8. Organisation mondiale de la santé. L'OMS publie une liste de bactéries contre lesquelles il est urgent d'avoir de nouveaux antibiotiques [Internet]. [cité 18 nov 2025]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed

9. Paton R, Miles RS, Hood J, Amyes SG, Miles RS, Amyes SG. ARI 1: beta-lactamase-mediated imipenem resistance in Acinetobacter baumannii. Int J Antimicrob Agents. févr 1993;2(2):81-7. doi:10.1016/0924-8579(93)90045-7 PubMed PMID: 18611526.

10. Vincent JL, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. JAMA. 2 déc 2009;302(21):2323-9. doi:10.1001/jama.2009.1754 PubMed PMID: 19952319.

11. Tang SSL, Chee E, Teo JQ, Chlebicki MP, Kwa ALH. Incidence of a subsequent carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infection after previous colonisation or infection: a prospective cohort study. Int J Antimicrob Agents. juin 2021;57(6):106340. doi:10.1016/j.ijantimicag.2021.106340 PubMed PMID: 33857538.

12. Müller C, Reuter S, Wille J, Xanthopoulou K, Stefanik D, Grundmann H, et al. A global view on carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii. mBio. 19 déc 2023;14(6):e0226023. doi:10.1128/mbio.02260-23 PubMed PMID: 37882512; PubMed Central PMCID: PMC10746149.

13. Xu A, Li M, Hang Y, Zeng L, Zhang X, Hu Y, et al. Multicenter retrospective genomic characterization of carbapenemase-producing Acinetobacter baumannii isolates from Jiangxi patients 2021-2022: identification of a novel international clone, IC11. mSphere. 25

juin 2024;9(6):e0027624. doi:10.1128/msphere.00276-24 PubMed PMID: 38832781; PubMed Central PMCID: PMC11332331.

14. Medioli F, Bacca E, Faltoni M, Burastero GJ, Volpi S, Menozzi M, et al. Is It Possible to Eradicate Carbapenem-Resistant Acinetobacter baumannii (CRAB) from Endemic Hospitals? Antibiotics. 28 juill 2022;11(8):1015. doi:10.3390/antibiotics11081015 PubMed PMID: 36009885; PubMed Central PMCID: PMC9405503.

15. Kinross P, Gagliotti C, Merk H, Plachouras D, Monnet DL, Högberg LD, et al. Large increase in bloodstream infections with carbapenem-resistant Acinetobacter species during the first 2 years of the COVID-19 pandemic, EU/EEA, 2020 and 2021. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. nov 2022;27(46):2200845. doi:10.2807/1560-7917.ES.2022.27.46.2200845 PubMed PMID: 36398574; PubMed Central PMCID: PMC9673235.

16. Risser C, Pottecher J, Launoy A, Ursenbach A, Belotti L, Boyer P, et al. Management of a Major Carbapenem-Resistant Acinetobacter baumannii Outbreak in a French Intensive Care Unit While Maintaining Its Capacity Unaltered. Microorganisms. 27 mars 2022;10(4):720. doi:10.3390/microorganisms10040720 PubMed PMID: 35456771; PubMed Central PMCID: PMC9031073.

17. Santé publique France. Surveillance de la consommation d'antibiotiques et des résistances bactériennes en établissement de santé. Mission Spares. Résultats 2022 [Internet]. Disponible sur: https://www.cpias-ile-de-france.fr/surveillance/atb/2022/ATB22_RapportNational_Spares.pdf

18. Subiros M, Touati A, Bourigault C, Astagneau P, Coignard B, et al. Entérocoques résistants aux glycopeptides dans les établissements de santé en France : données épidémiologiques du signalement des infections nosocomiales, juillet 2001 - juin 2015 | Santé publique France [Internet]. 2016 [cité 22 sept 2026]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/infections-associees-aux-soins/article/enterocoques-resistants-aux-glycopeptides-dans-les-etablissements-de-sante-en-france-donnees

19. Vaux S, Nguyen E, Alleaume S, et al. Signalement des infections nosocomiales à Acinetobacter baumannii résistant à l'imipénème, France, août 2001-mai 2011 [Internet]. [cité 26 mars 2026]. Disponible sur: https://www.revuebiologiemedicale.fr/images/Infos_bio/INFECTIONS%20NOSOCOMIALES_INFOBIO_312.pdf

20. Bopp TC, Marchesi M, Zihlmann R, Sax H, Wolfensberger A. Identifying patients at high risk for multidrug-resistant organisms after hospitalization abroad. Infect Control Hosp Epidemiol. août 2023;44(8):1281-8. doi:10.1017/ice.2022.256 PubMed PMID: 36912341.

21. Tomczyk S, Zanichelli V, Grayson ML, Twyman A, Abbas M, Pires D, et al. Control of Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, Acinetobacter baumannii, and Pseudomonas aeruginosa in Healthcare Facilities: A Systematic Review and Reanalysis of Quasi-experimental Studies. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 févr 2019;68(5):873-84. doi:10.1093/cid/ciy752 PubMed PMID: 30475989; PubMed Central PMCID: PMC6389314.

22. Currie K, King C, McAloney-Kocaman K, Roberts NJ, MacDonald J, Dickson A, et al. The acceptability of screening for Carbapenemase Producing Enterobacteriaceae (CPE): cross-sectional survey of nursing staff and the general publics' perceptions. Antimicrob Resist Infect Control. 2018;7:144. doi:10.1186/s13756-018-0434-x PubMed PMID: 30534365; PubMed Central PMCID: PMC6260859.

23. Dyakova E, Bisnauthsing KN, Querol-Rubiera A, Patel A, Ahanonu C, Tosas Auguet O, et al. Efficacy and acceptability of rectal and perineal sampling for identifying gastrointestinal colonization with extended spectrum β-lactamase Enterobacteriaceae. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. août 2017;23(8):577.e1-577.e3. doi:10.1016/j.cmi.2017.02.019 PubMed PMID: 28242273.

24. Bartal C, Rolston KVI, Nesher L. Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii: Colonization, Infection and Current Treatment Options. Infect Dis Ther. avr 2022;11(2):683-94. doi:10.1007/s40121-022-00597-w PubMed PMID: 35175509; PubMed Central PMCID: PMC8960525.

25. Nutman A, Temkin E, Lellouche J, Ben David D, Schwartz D, Carmeli Y. Detecting carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii< (CRAB) carriage: Which body site should be cultured? Infect Control Hosp Epidemiol. août 2020;41(8):965-7. doi:10.1017/ice.2020.197

26. Wang SH, Sheng WH, Chang YY, Wang LH, Lin HC, Chen ML, et al. Healthcare-associated outbreak due to pan-drug resistant Acinetobacter baumannii in a surgical intensive care unit. J Hosp Infect. févr 2003;53(2):97-102. doi:10.1053/jhin.2002.1348 PubMed PMID: 12586567.

27. Zhang S, Xiao J, Li Y, Li W, Li Y, Pang M, et al. An integrative review on the risk factors, prevention, and control strategies for carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii colonization in critically ill patients. Front Microbiol. 10 janv 2025;15. doi:10.3389/fmicb.2024.1519906

28. Marchaim D, Navon-Venezia S, Schwartz D, Tarabeia J, Fefer I, Schwaber MJ, et al. Surveillance cultures and duration of carriage of multidrug-resistant Acinetobacter baumannii. J Clin Microbiol. mai 2007;45(5):1551-5. doi:10.1128/JCM.02424-06 PubMed PMID: 17314222; PubMed Central PMCID: PMC1865886.

29. Doi Y, Onuoha EO, Adams-Haduch JM, Pakstis DL, McGaha TL, Werner CA, et al. Screening for Acinetobacter baumannii colonization by use of sponges. J Clin Microbiol. janv 2011;49(1):154-8. doi:10.1128/JCM.01043-10 PubMed PMID: 20980559; PubMed Central PMCID: PMC3020416.

30. Lellouche J, Keren-Paz A, Rov R, Efrati Epchtien R, Frenk S, Hameir A, et al. Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii carrier detection: a simple and efficient protocol. Carroll KC, éditeur. Microbiol Spectr. 2 avr 2024;12(4):e04062-23. doi:10.1128/spectrum.04062-23

31. Nutman A, Lerner A, Schwartz D, Carmeli Y. Evaluation of carriage and environmental contamination by carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. nov 2016;22(11):949.e5-949.e7. doi:10.1016/j.cmi.2016.08.020 PubMed PMID: 27596532.

32. Nutman A, Levi GD, Keren-Paz A, Schwartz D, Masarwa S, Schechner V, et al. Active surveillance for carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii (CRAB) carriage. Microbiol Spectr. 12 déc 2023;11(6):e0314623. doi:10.1128/spectrum.03146-23 PubMed PMID: 37943045; PubMed Central PMCID: PMC10715071.

33. Meschiari M, Lòpez-Lozano JM, Di Pilato V, Gimenez-Esparza C, Vecchi E, Bacca E, et al. A five-component infection control bundle to permanently eliminate a carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii spreading in an intensive care unit. Antimicrob Resist Infect Control. déc 2021;10(1):123. doi:10.1186/s13756-021-00990-z

34. Meschiari M, Kaleci S, Orlando G, Selmi S, Santoro A, Bacca E, et al. Risk factors for nosocomial rectal colonization with carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii in hospital: a matched case-control study. Antimicrob Resist Infect Control. 8 avr 2021;10(1):69. doi:10.1186/s13756-021-00919-6 PubMed PMID: 33832538; PubMed Central PMCID: PMC8028794.

35. Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, De Angelis G, Falcone M, Frank U, 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 Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. janv 2014;20 Suppl 1:1-55. doi:10.1111/1469-0691.12427 PubMed PMID: 24329732.

36. Petersen K, Cannegieter SC, van der Reijden TJ, van Strijen B, You DM, Babel BS, et al. Diversity and clinical impact of Acinetobacter baumannii colonization and infection at a military medical center. J Clin Microbiol. janv 2011;49(1):159-66. doi:10.1128/JCM.00766-10 PubMed PMID: 21084513; PubMed Central PMCID: PMC3020478.

37. Playford EG, Craig JC, Iredell JR. Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii in intensive care unit patients: risk factors for acquisition, infection and their consequences. J Hosp Infect. mars 2007;65(3):204-11. doi:10.1016/j.jhin.2006.11.010 PubMed PMID: 17254667.

38. Dierikx C, Börjesson S, Perrin-Guyomard A, Haenni M, Norström M, Divon HH, et al. A European multicenter evaluation study to investigate the performance on commercially available selective agar plates for the detection of carbapenemase producing Enterobacteriaceae. J Microbiol Methods. févr 2022;193:106418. doi:10.1016/j.mimet.2022.106418 PubMed PMID: 35041877.

39. Boschert AL, Arndt F, Hamprecht A, Wolke M, Walker SV. Comparison of Five Different Selective Agar for the Detection of Vancomycin-Resistant Enterococcus faecium. Antibiot Basel Switz. 29 mars 2023;12(4):666. doi:10.3390/antibiotics12040666 PubMed PMID: 37107028; PubMed Central PMCID: PMC10135216.

40. Sadek M, Poirel L, Nordmann P. Optimal detection of extended-spectrum β-lactamase producers, carbapenemase producers, polymyxin-resistant Enterobacterales, and vancomycin-resistant enterococci from stools. Diagn Microbiol Infect Dis. janv 2020;96(1):114919. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2019.114919 PubMed PMID: 31679814.

41. Halouani H, Lomont A, Jaureguy F, Carbonnelle E, Seytre D, Zahar JR. Interest of broth enrichment for rectal screening in a low carbapenemase-producing Enterobacterales prevalence country. J Hosp Infect. août 2023;138:97-8. doi:10.1016/j.jhin.2023.05.005 PubMed PMID: 37286107.

42. Göttig S, Walker SV, Saleh A, Koroska F, Sommer J, Stelzer Y, et al. Comparison of nine different selective agars for the detection of carbapenemase-producing Enterobacterales (CPE). Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol. mai 2020;39(5):923-7. doi:10.1007/s10096-019-03786-7 PubMed PMID: 31902017.

43. Emeraud C, Biez L, Girlich D, Jousset AB, Naas T, Bonnin RA, et al. Screening of OXA-244 producers, a difficult-to-detect and emerging OXA-48 variant? J Antimicrob Chemother. 1 août 2020;75(8):2120-3. doi:10.1093/jac/dkaa155 PubMed PMID: 32363407.

44. Tato M, Ruiz-Garbajosa P, Traczewski M, Dodgson A, McEwan A, Humphries R, et al. Multisite Evaluation of Cepheid Xpert Carba-R Assay for Detection of Carbapenemase-Producing Organisms in Rectal Swabs. J Clin Microbiol. juill 2016;54(7):1814-9.

doi:10.1128/JCM.00341-16 PubMed PMID: 27122379; PubMed Central PMCID: PMC4922077.

45. Bai Y, Hao Y, Shao C, Wang Y, Jin Y. Accuracy of Xpert Carba-R Assay for the Diagnosis of Carbapenemase-Producing Organisms from Rectal Swabs and Clinical Isolates: A Meta-Analysis of Diagnostic Studies. J Mol Diagn JMD. nov 2021;23(11):1534-44. doi:10.1016/j.jmoldx.2021.08.006 PubMed PMID: 34454107.

46. Antonelli A, Arena F, Giani T, Colavecchio OL, Valeva SV, Paule S, et al. Performance of the BD MAX™ instrument with Check-Direct CPE real-time PCR for the detection of carbapenemase genes from rectal swabs, in a setting with endemic dissemination of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. Diagn Microbiol Infect Dis. sept 2016;86(1):30-4. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2016.06.002 PubMed PMID: 27345126.

47. Saliba R, Aho-Glélé LS, Karam-Sarkis D, Zahar JR. Evaluation of polymerase chain reaction assays for direct screening of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae from rectal swabs: a diagnostic meta-analysis. J Hosp Infect. mars 2020;104(3):381-9. doi:10.1016/j.jhin.2019.11.017 PubMed PMID: 31790743.

48. Tamma PD, Simner PJ. Phenotypic Detection of Carbapenemase-Producing Organisms from Clinical Isolates. J Clin Microbiol. nov 2018;56(11):e01140-18. doi:10.1128/JCM.01140-18 PubMed PMID: 30158194; PubMed Central PMCID: PMC6204673.

49. Birgand G, Moore LSP, Bourigault C, Vella V, Lepelletier D, Holmes AH, et al. Measures to eradicate multidrug-resistant organism outbreaks: how much do they cost? Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. févr 2016;22(2):162.e1-162.e9. doi:10.1016/j.cmi.2015.10.001 PubMed PMID: 26482264.

50. Birgand G, Leroy C, Nerome S, Luong Nguyen LB, Lolom I, Armand-Lefevre L, et al. Costs associated with implementation of a strict policy for controlling spread of highly resistant microorganisms in France. BMJ Open. 29 janv 2016;6(1):e009029. doi:10.1136/bmjopen-2015-009029 PubMed PMID: 26826145; PubMed Central PMCID: PMC4735214.

51. Fournier C, Poirel L, Nordmann P. Implementation and evaluation of methods for the optimal detection of carbapenem-resistant and colistin-resistant Pseudomonas aeruginosa and Acinetobacter baumannii from stools. Diagn Microbiol Infect Dis. oct 2020;98(2):115121. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2020.115121

52. Vijayakumar S, Biswas I, Veeraraghavan B. Accurate identification of clinically important Acinetobacter spp.: an update. Future Sci OA. 27 juin 2019;5(6):FSO395. doi:10.2144/fsoa-2018-0127 PubMed PMID: 31285840; PubMed Central PMCID: PMC6609899.

53. Almeida OGG de, Furlan JPR, Stehling EG, De Martinis ECP. Comparative phylo-pangenomics reveals generalist lifestyles in representative Acinetobacter species and proposes candidate gene markers for species identification. Gene. 30 juill 2021;791:145707. doi:10.1016/j.gene.2021.145707 PubMed PMID: 33979679.

54. Bouvier M, Kerbol A, Findlay J, Freire S, Poirel L, Nordmann P. Resist Acineto rapid immunological test for the detection of acquired carbapenemase producers among Acinetobacter spp. Diagn Microbiol Infect Dis. nov 2023;107(3):116043. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2023.116043 PubMed PMID: 37657230.

55. Mancini S, Seth-Smith HMB, Kolesnik-Goldmann N, Hinic V, Roloff T, Imkamp F, et al. Evaluation of the RESIST ACINETO multiplex immunochromatographic assay for detection of OXA-23-like, OXA-40/58-like and NDM carbapenemase production in Acinetobacter baumannii. J Antimicrob Chemother. 6 nov 2023;78(11):2771-4.

doi:10.1093/jac/dkad253 PubMed PMID: 37563802; PubMed Central PMCID: PMC10631821.

56. Santé publique France. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 18 nov 2025]. Résultats des IQSS - Indicateur de consommation des solutions hydro-alcooliques (ICSHA). Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2728601/en/resultats-des-iqss-indicateur-de-consommation-des-solutions-hydro-alcooliques-icsha

57. Santé publique France. Surveillance des consommations de produits hydro-alcooliques en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes et en établissement du secteur du handicap. Résultats de la surveillance nationale 2022-2023 [Internet]. [cité 18 nov 2025]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/import/surveillance-des-consommations-de-produits-hydro-alcooliques-en-etablissement-d-hebergement-pour-personnes-agees-dependantes-et-en-etablissement-du

58. Picheansanthian W, Chotibang J. Glove utilization in the prevention of cross transmission: a systematic review. JBI Database Syst Rev Implement Rep. 15 mai 2015;13(4):188-230. doi:10.11124/jbisrir-2015-1817 PubMed PMID: 26447080.

59. O'Hara LM, Nguyen MH, Calfee DP, Miller LG, Pineles L, Magder LS, et al. Risk factors for transmission of carbapenem-resistant Enterobacterales to healthcare personnel gloves and gowns in the USA. J Hosp Infect. mars 2021;109:58-64. doi:10.1016/j.jhin.2020.12.012 PubMed PMID: 33358930; PubMed Central PMCID: PMC8211026.

60. Vaillant L, Birgand G, Esposito-Farese M, Astagneau P, Pulcini C, Robert J, et al. Awareness among French healthcare workers of the transmission of multidrug resistant organisms: a large cross-sectional survey. Antimicrob Resist Infect Control. 2019;8:173. doi:10.1186/s13756-019-0625-0 PubMed PMID: 31749961; PubMed Central PMCID: PMC6852912.

61. Santé publique France. Rapport d'évaluation Eva-GEx Evaluation des pratiques de prévention du péril fécal dans les établissements de santé en 2022-2023. mai 2024. [Internet]. [cité 25 juin 2026]. Disponible sur: https://cpias-grand-est.fr/wp-content/files/2024/08/cpias-grand-est-spares-39.pdf

62. Bleichenbacher S, Stevens MJA, Zurfluh K, Perreten V, Endimiani A, Stephan R, et al. Environmental dissemination of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in rivers in Switzerland. Environ Pollut Barking Essex 1987. oct 2020;265(Pt B):115081. doi:10.1016/j.envpol.2020.115081 PubMed PMID: 32806462.

63. Wendt C, Dietze B, Dietz E, Rüden H. Survival of Acinetobacter baumannii on dry surfaces. J Clin Microbiol. juin 1997;35(6):1394-7. doi:10.1128/jcm.35.6.1394-1397.1997 PubMed PMID: 9163451; PubMed Central PMCID: PMC229756.

64. Porter L, Sultan O, Mitchell BG, Jenney A, Kiernan M, Brewster DJ, et al. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A scoping review. J Hosp Infect. mai 2024;147:25-31. doi:10.1016/j.jhin.2024.01.023 PubMed PMID: 38447803.

65. Wang CH, Li JF, Huang LY, Lin FM, Yang YS, Siu LK, et al. Outbreak of imipenem-resistant Acinetobacter baumannii in different wards at a regional hospital related to untrained bedside caregivers. Am J Infect Control. 1 oct 2017;45(10):1086-90. doi:10.1016/j.ajic.2017.04.016 PubMed PMID: 28549878.

66. Lv Y, Xiang Q, Jin YZ, Fang Y, Wu YJ, Zeng B, et al. Faucet aerators as a reservoir for Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii: a healthcare-associated infection outbreak in a neurosurgical intensive care unit. Antimicrob Resist Infect Control. 2019;8:205.

doi:10.1186/s13756-019-0635-y PubMed PMID: 31893039; PubMed Central PMCID: PMC6938019.

67. Huh K, Chung DR, Ha YE, Ko JH, Kim SH, Kim MJ, et al. Impact of Difficult-to-Treat Resistance in Gram-negative Bacteremia on Mortality: Retrospective Analysis of Nationwide Surveillance Data. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 3 déc 2020;71(9):e487-96. doi:10.1093/cid/ciaa084 PubMed PMID: 31994704.

68. Schechner V, Kotlovsky T, Kazma M, Mishali H, Schwartz D, Navon-Venezia S, et al. Asymptomatic rectal carriage of blaKPC producing carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: who is prone to become clinically infected? Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. mai 2013;19(5):451-6. doi:10.1111/j.1469-0691.2012.03888.x PubMed PMID: 22563800.

69. Borer A, Saidel-Odes L, Eskira S, Nativ R, Riesenberg K, Livshiz-Riven I, et al. Risk factors for developing clinical infection with carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae in hospital patients initially only colonized with carbapenem-resistant K pneumoniae. Am J Infect Control. juin 2012;40(5):421-5. doi:10.1016/j.ajic.2011.05.022 PubMed PMID: 21906844.

70. Giannella M, Trecarichi EM, De Rosa FG, Del Bono V, Bassetti M, Lewis RE, et al. Risk factors for carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae bloodstream infection among rectal carriers: a prospective observational multicentre study. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. déc 2014;20(12):1357-62. doi:10.1111/1469-0691.12747 PubMed PMID: 24980276.

71. Zhang L, Zhai W, Lin Q, Zhu X, Xiao Z, Yang R, et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in hematological patients: Outcome of patients with Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infection and risk factors for progression to infection after rectal colonization. Int J Antimicrob Agents. oct 2019;54(4):527-9. doi:10.1016/j.ijantimicag.2019.06.023 PubMed PMID: 31279151.

72. Tischendorf J, de Avila RA, Safdar N. Risk of infection following colonization with carbapenem-resistant Enterobactericeae: A systematic review. Am J Infect Control. 1 mai 2016;44(5):539-43. doi:10.1016/j.ajic.2015.12.005 PubMed PMID: 26899297; PubMed Central PMCID: PMC5262497.

73. Wang X, Liu J, Li A. Incidence and risk factors for subsequent infections among rectal carriers with carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae: a systematic review and meta-analysis. J Hosp Infect. mars 2024;145:11-21. doi:10.1016/j.jhin.2023.12.002 PubMed PMID: 38092302.

74. Willems RPJ, van Dijk K, Vehreschild MJGT, Biehl LM, Ket JCF, Remmelzwaal S, et al. Incidence of infection with multidrug-resistant Gram-negative bacteria and vancomycin-resistant enterococci in carriers: a systematic review and meta-regression analysis. Lancet Infect Dis. juin 2023;23(6):719-31. doi:10.1016/S1473-3099(22)00811-8 PubMed PMID: 36731484.

75. Taur Y, Xavier JB, Lipuma L, Ubeda C, Goldberg J, Gobourne A, et al. Intestinal domination and the risk of bacteremia in patients undergoing allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. oct 2012;55(7):905-14. doi:10.1093/cid/cis580 PubMed PMID: 22718773; PubMed Central PMCID: PMC3657523.

76. Shimasaki T, Seekatz A, Bassis C, Rhee Y, Yelin RD, Fogg L, et al. Increased Relative Abundance of Klebsiella pneumoniae Carbapenemase-producing Klebsiella pneumoniae

Within the Gut Microbiota Is Associated With Risk of Bloodstream Infection in Long-term Acute Care Hospital Patients. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 30 mai 2019;68(12):2053-9. doi:10.1093/cid/ciy796 PubMed PMID: 30239622; PubMed Central PMCID: PMC6541703.

77. Stoma I, Littmann ER, Peled JU, Giralt S, van den Brink MRM, Pamer EG, et al. Compositional Flux Within the Intestinal Microbiota and Risk for Bloodstream Infection With Gram-negative Bacteria. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 6 déc 2021;73(11):e4627-35. doi:10.1093/cid/ciaa068 PubMed PMID: 31976518; PubMed Central PMCID: PMC8662789.

78. Zheng G, Cai J, Deng H, Yang H, Xiong W, Chen E, et al. Development of a risk prediction model for subsequent infection after colonization with carbapenem-resistant Enterobacterales: a retrospective cohort study. Antimicrob Resist Infect Control. 24 avr 2024;13(1):46. doi:10.1186/s13756-024-01394-5 PubMed PMID: 38659068; PubMed Central PMCID: PMC11044304.

79. Almohaya A, Fersovich J, Weyant RB, Fernández García OA, Campbell SM, Doucette K, et al. The impact of colonization by multidrug resistant bacteria on graft survival, risk of infection, and mortality in recipients of solid organ transplant: systematic review and meta-analysis. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. oct 2024;30(10):1228-43. doi:10.1016/j.cmi.2024.03.036 PubMed PMID: 38608872.

80. Temkin E, Solter E, Lugassy C, Chen D, Cohen A, Schwaber MJ, et al. The Natural History of Carbapenemase-Producing Enterobacterales: Progression From Carriage of Various Carbapenemases to Bloodstream Infection. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 19 juill 2024;79(1):22-9. doi:10.1093/cid/ciae110 PubMed PMID: 38447961.

81. Cano Á, Gutiérrez-Gutiérrez B, Machuca I, Torre-Giménez J, Gracia-Ahufinger I, Natera AM, et al. Association between Timing of Colonization and Risk of Developing Klebsiella pneumoniae Carbapenemase-Producing K. pneumoniae Infection in Hospitalized Patients. Microbiol Spectr. 27 avr 2022;10(2):e0197021. doi:10.1128/spectrum.01970-21 PubMed PMID: 35323035; PubMed Central PMCID: PMC9045231.

82. GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990-2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. Lancet Lond Engl. 28 sept 2024;404(10459):1199-226. doi:10.1016/S0140-6736(24)01867-1 PubMed PMID: 39299261; PubMed Central PMCID: PMC11718157.

83. European Centre for Disease Prevention and Control. Carbapenem-resistant enterobacterales: third update. [Internet]. LU: Publications Office; 2025 [cité 27 mars 2026]. Disponible sur: https://data.europa.eu/doi/10.2900/8752612

84. Gutiérrez-Gutiérrez B, Salamanca E, de Cueto M, Hsueh PR, Viale P, Paño-Pardo JR, et al. Effect of appropriate combination therapy on mortality of patients with bloodstream infections due to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (INCREMENT): a retrospective cohort study. Lancet Infect Dis. juill 2017;17(7):726-34. doi:10.1016/S1473-3099(17)30228-1 PubMed PMID: 28442293.

85. Falcone M, Giordano C, Leonildi A, Galfo V, Lepore A, Suardi LR, et al. Clinical Features and Outcomes of Infections Caused by Metallo-β-Lactamase-Producing Enterobacterales: A 3-Year Prospective Study From an Endemic Area. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 mai 2024;78(5):1111-9. doi:10.1093/cid/ciad725 PubMed PMID: 38036465.

86. Fraenkel-Wandel Y, Raveh-Brawer D, Wiener-Well Y, Yinnon AM, Assous MV. Mortality due to blaKPC Klebsiella pneumoniae bacteraemia. J Antimicrob Chemother. avr 2016;71(4):1083-7. doi:10.1093/jac/dkv414 PubMed PMID: 26661396.

87. Paniagua-García M, Bravo-Ferrer JM, Pérez-Galera S, Kostyanev T, de Kraker MEA, Feifel J, et al. Attributable mortality of infections caused by carbapenem-resistant Enterobacterales: results from a prospective, multinational case-control-control matched cohorts study (EURECA). Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. févr 2024;30(2):223-30. doi:10.1016/j.cmi.2023.11.008 PubMed PMID: 38267096.

88. Ramos-Castañeda JA, Ruano-Ravina A, Barbosa-Lorenzo R, Paillier-Gonzalez JE, Saldaña-Campos JC, Salinas DF, et al. Mortality due to KPC carbapenemase-producing Klebsiella pneumoniae infections: Systematic review and meta-analysis: Mortality due to KPC Klebsiella pneumoniae infections. J Infect. mai 2018;76(5):438-48. doi:10.1016/j.jinf.2018.02.007 PubMed PMID: 29477802.

89. Falcone M, Tiseo G, Carbonara S, Marino A, Di Caprio G, Carretta A, et al. Mortality Attributable to Bloodstream Infections Caused by Different Carbapenem-Resistant Gram-Negative Bacilli: Results From a Nationwide Study in Italy (ALARICO Network). Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 16 juin 2023;76(12):2059-69. doi:10.1093/cid/ciad100 PubMed PMID: 36801828.

90. Budhram DR, Mac S, Bielecki JM, Patel SN, Sander B. Health outcomes attributable to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae infections: A systematic review and meta-analysis. Infect Control Hosp Epidemiol. janv 2020;41(1):37-43. doi:10.1017/ice.2019.282 PubMed PMID: 31637986.

91. Ben-David D, Kordevani R, Keller N, Tal I, Marzel A, Gal-Mor O, et al. Outcome of carbapenem resistant Klebsiella pneumoniae bloodstream infections. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. janv 2012;18(1):54-60. doi:10.1111/j.1469-0691.2011.03478.x PubMed PMID: 21722257.

92. Eichel VM, Last K, Brühwasser C, von Baum H, Dettenkofer M, Götting T, et al. Epidemiology and outcomes of vancomycin-resistant enterococcus infections: a systematic review and meta-analysis. J Hosp Infect. nov 2023;141:119-28. doi:10.1016/j.jhin.2023.09.008 PubMed PMID: 37734679.

93. Hassoun-Kheir N, Guedes M, Ngo Nsoga MT, Argante L, Arieti F, Gladstone BP, et al. A systematic review on the excess health risk of antibiotic-resistant bloodstream infections for six key pathogens in Europe. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. mars 2024;30 Suppl 1:S14-25. doi:10.1016/j.cmi.2023.09.001 PubMed PMID: 37802750.

94. European Center for disease prevent and control. Assessing the health burden of infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU/EEA, 2016-2020 [Internet]. 2022 [cité 27 mars 2026]. Disponible sur: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/health-burden-infections-antibiotic-resistant-bacteria-2016-2020

95. Touat M, Opatowski M, Brun-Buisson C, Cosker K, Guillemot D, Salomon J, et al. A Payer Perspective of the Hospital Inpatient Additional Care Costs of Antimicrobial Resistance in France: A Matched Case-Control Study. Appl Health Econ Health Policy. juin 2019;17(3):381-9. doi:10.1007/s40258-018-0451-1 PubMed PMID: 30506456; PubMed Central PMCID: PMC6535148.

96. O'Neil J. Tackling Drug-Resistant Infections Globally Final Report and Recommendations. [Internet]. [cité 18 nov 2025]. Disponible sur: https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2618400

97. Muto CA, Giannetta ET, Durbin LJ, Simonton BM, Farr BM. Cost-effectiveness of perirectal surveillance cultures for controlling vancomycin-resistant Enterococcus. Infect Control Hosp Epidemiol. août 2002;23(8):429-35. doi:10.1086/502080 PubMed PMID: 12186207.

98. Daroukh A, Delaunay C, Bigot S, Ceci JM, Siddhoun N, Bukreyeva I, et al. Characteristics and costs of carbapenemase-producing enterobacteria carriers (2012/2013). Med Mal Infect. juill 2014;44(7):321-6. doi:10.1016/j.medmal.2014.06.004 PubMed PMID: 25022890.

99. Cheah ALY, Spelman T, Liew D, Peel T, Howden BP, Spelman D, et al. Enterococcal bacteraemia: factors influencing mortality, length of stay and costs of hospitalization. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. avr 2013;19(4):E181-189. doi:10.1111/1469-0691.12132 PubMed PMID: 23398607.

100. Atchade E, Goldstein V, Viane S, Van Gysel D, Lolom I, Lortat-Jacob B, et al. Economic impact of an outbreak of carbapenemase producing-Enterobacteriaceae in a surgical intensive care unit. Anaesth Crit Care Pain Med. août 2022;41(4):101093. doi:10.1016/j.accpm.2022.101093 PubMed PMID: 35504523.

101. Fournier S, Monteil C, Lepainteur M, Richard C, Brun-Buisson C, Jarlier V, et al. Long-term control of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae at the scale of a large French multihospital institution: a nine-year experience, France, 2004 to 2012. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. 15 mai 2014;19(19):20802. doi:10.2807/1560-7917.es2014.19.19.20802 PubMed PMID: 24852956.

102. Kardaś-Słoma L, Fournier S, Dupont JC, Rochaix L, Birgand G, Zahar JR, et al. Cost-effectiveness of strategies to control the spread of carbapenemase-producing Enterobacterales in hospitals: a modelling study. Antimicrob Resist Infect Control. 19 sept 2022;11(1):117. doi:10.1186/s13756-022-01149-0 PubMed PMID: 36117231; PubMed Central PMCID: PMC9484055.

103. Ng DHL, Marimuthu K, Lee JJ, Khong WX, Ng OT, Zhang W, et al. Environmental colonization and onward clonal transmission of carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii (CRAB) in a medical intensive care unit: the case for environmental hygiene. Antimicrob Resist Infect Control. 10 avr 2018;7(1):51. doi:10.1186/s13756-018-0343-z

104. Martín-Aspas A, Guerrero-Sánchez FM, García-Colchero F, Rodríguez-Roca S, Girón-González JA. Differential characteristics of Acinetobacter baumannii colonization and infection: risk factors, clinical picture, and mortality. Infect Drug Resist. 6 juin 2018;11:861-72. doi:10.2147/IDR.S163944 PubMed PMID: 29922077; PubMed Central PMCID: PMC5995284.

105. Zheng Y, Xu N, Pang J, Han H, Yang H, Qin W, et al. Colonization With Extensively Drug-Resistant Acinetobacter baumannii and Prognosis in Critically Ill Patients: An Observational Cohort Study. Front Med. 2021;8:667776. doi:10.3389/fmed.2021.667776 PubMed PMID: 33996866; PubMed Central PMCID: PMC8119758.

106. Karakosta P, Meletis G, Kousouli E, Protonotariou E, Tarpatzi A, Vourli S, et al. Rectal colonization with multidrug-resistant organisms and risk for bloodstream infection among high-risk Greek patients. Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol. févr 2025;44(2):437-42. doi:10.1007/s10096-024-04987-5 PubMed PMID: 39572409.

107. Weinberg SE, Villedieu A, Bagdasarian N, Karah N, Teare L, Elamin WF. Control and management of multidrug resistant Acinetobacter baumannii: A review of the evidence and proposal of novel approaches. Infect Prev Pract. sept 2020;2(3):100077. doi:10.1016/j.infpip.2020.100077 PubMed PMID: 34368717; PubMed Central PMCID: PMC8336160.

108. Tacconelli E, Cataldo MA, De Pascale G, Manno D, Spanu T, Cambieri A, et al. Prediction models to identify hospitalized patients at risk of being colonized or infected with multidrug-resistant Acinetobacter baumannii calcoaceticus complex. J Antimicrob Chemother. nov 2008;62(5):1130-7. doi:10.1093/jac/dkn289 PubMed PMID: 18635519.

109. Maciel WG, da Silva KE, Croda J, Cayô R, Ramos AC, de Sales RO, et al. Clonal spread of carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii in a neonatal intensive care unit. J Hosp Infect. mars 2018;98(3):300-4. doi:10.1016/j.jhin.2017.10.015 PubMed PMID: 29107079.

110. Falagas ME, Kopterides P. Risk factors for the isolation of multi-drug-resistant Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa: a systematic review of the literature. J Hosp Infect. sept 2006;64(1):7-15. doi:10.1016/j.jhin.2006.04.015 PubMed PMID: 16822583.

111. Lima WG, Silva Alves GC, Sanches C, Antunes Fernandes SO, de Paiva MC. Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii in patients with burn injury: A systematic review and meta-analysis. Burns J Int Soc Burn Inj. nov 2019;45(7):1495-508. doi:10.1016/j.burns.2019.07.006 PubMed PMID: 31351820.

112. Obenhuber T, Scheier TC, Stutz T, Hug M, Fontein D, Kaiser A, et al. An outbreak of multi-drug-resistant Acinetobacter baumannii on a burns ICU and its control with multi-faceted containment measures. J Hosp Infect. avr 2024;146:102-8. doi:10.1016/j.jhin.2024.01.002 PubMed PMID: 38219836.

113. Lindblad M, Sütterlin S, Tano E, Huss F, Lytsy B. Infection control measures to stop the spread of sequence type 15 OXA-23-producing Acinetobacter baumannii in a Swedish Burn Center. Burns J Int Soc Burn Inj. déc 2022;48(8):1940-9. doi:10.1016/j.burns.2022.01.018 PubMed PMID: 35148917.

114. Costescu Strachinaru DI, Gallez JL, Verroken A, Wagemans J, Lood C, De Vos D, et al. AN OUTBREAK OF EXTENSIVELY DRUG-RESISTANT ACINETOBACTER BAUMANNII IN A BELGIAN TERTIARY BURN WOUND CENTER. Ann Burns Fire Disasters. 30 sept 2024;37(3):217-25. PubMed PMID: 39350892; PubMed Central PMCID: PMC11372271.

115. Scott P, Deye G, Srinivasan A, Murray C, Moran K, Hulten E, et al. An outbreak of multidrug-resistant Acinetobacter baumannii-calcoaceticus complex infection in the US military health care system associated with military operations in Iraq. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 juin 2007;44(12):1577-84. doi:10.1086/518170 PubMed PMID: 17516401.

116. Nhu NTK, Lan NPH, Campbell JI, Parry CM, Thompson C, Tuyen HT, et al. Emergence of carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii as the major cause of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients at an infectious disease hospital in southern Vietnam. J Med Microbiol. oct 2014;63(Pt 10):1386-94. doi:10.1099/jmm.0.076646-0 PubMed PMID: 25038137; PubMed Central PMCID: PMC4170484.

117. Shields RK, Paterson DL, Tamma PD. Navigating Available Treatment Options for Carbapenem-Resistant Acinetobacter baumannii-calcoaceticus Complex Infections. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 1 mai 2023;76(Suppl 2):S179-93. doi:10.1093/cid/ciad094 PubMed PMID: 37125467; PubMed Central PMCID: PMC10150276.

118. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet Lond Engl. 12 févr 2022;399(10325):629-55. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0 PubMed PMID: 35065702; PubMed Central PMCID: PMC8841637.

119. Isler B, Doi Y, Bonomo RA, Paterson DL. New Treatment Options against Carbapenem-Resistant Acinetobacter baumannii Infections. Antimicrob Agents Chemother. janv 2019;63(1):e01110-18. doi:10.1128/AAC.01110-18 PubMed PMID: 30323035; PubMed Central PMCID: PMC6325237.

120. Ben-Chetrit E, Wiener-Well Y, Lesho E, Kopuit P, Broyer C, Bier L, et al. An intervention to control an ICU outbreak of carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii: long-term impact for the ICU and hospital. Crit Care Lond Engl. 21 nov 2018;22(1):319. doi:10.1186/s13054-018-2247-y PubMed PMID: 30463589; PubMed Central PMCID: PMC6249923.

121. Naylor NR, Pouwels KB, Hope R, Green N, Henderson KL, Knight GM, et al. The health and cost burden of antibiotic resistant and susceptible Escherichia coli bacteraemia in the English hospital setting: A national retrospective cohort study. PloS One. 2019;14(9):e0221944. doi:10.1371/journal.pone.0221944 PubMed PMID: 31504046; PubMed Central PMCID: PMC6736296.

122. Kim CJ, Song KH, Choi NK, Ahn J, Bae JY, Choi HJ, et al. Socioeconomic burden of pneumonia due to multidrug-resistant Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa in Korea. Sci Rep. 17 août 2022;12(1):13934. doi:10.1038/s41598-022-18189-6 PubMed PMID: 35978016; PubMed Central PMCID: PMC9385716.

123. Rodríguez-Baño J, Gutiérrez-Gutiérrez B, Machuca I, Pascual A. Treatment of Infections Caused by Extended-Spectrum-Beta-Lactamase-, AmpC-, and Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae. Clin Microbiol Rev. avr 2018;31(2):e00079-17. doi:10.1128/CMR.00079-17 PubMed PMID: 29444952; PubMed Central PMCID: PMC5967687.

124. Kingston R, Vella V, Pouwels KB, Schmidt JE, Abdelatif El-Abasiri RA, Reyna-Villasmil E, et al. Excess resource use and cost of drug-resistant infections for six key pathogens in Europe: a systematic review and Bayesian meta-analysis. Clin Microbiol Infect. mars 2024;30:S26-36. doi:10.1016/j.cmi.2023.12.013

125. Société Française d'hygiène hospitalière. Recommandations professionnelles concernant les besoins de formation des professionnels de santé en charge des programmes de Prévention et Contrôle des Infections [Internet]. [cité 27 mars 2026]. Disponible sur: https://www.sf2h.net/publications/recommandations-professionnelles-concernant-les-besoins-de-formation-des-professionnels-de-sante-en-charge-des-programmes-de-prevention-et-controle-des-infections.html

126. Société française d'hygiène hospitalière. Prévenir la transmission des infections Éléments pour comprendre, expliquer simplement et donner du sens aux mesures incluses dans les précautions standard et les précautions complémentaires [Internet]. [cité 28 mars 2026]. Disponible sur: https://www.sf2h.net/k-stock/data/uploads/2025/05/prevenir_la_transmisison_des_infections_formateurs-v30-04-25.pdf

127. Société Française d'hygiène hospitalière. Rôle et missions des EOH et EMH - Rapport SF2H [Internet]. [cité 25 sept 2026]. Disponible sur: https://www.sf2h.net/publications/role-et-missions-des-eoh-et-emh-rapport-sf2h.html

128. Santé publique France. Prévention du risque infectieux lors des transports sanitaires. 2024 [Internet]. [cité 2 juill 2026]. Disponible sur: https://antibioresistance.fr/

129. Delory T, Seringe E, Antoniotti G, Novakova I, Goulenok C, Paysant I, et al. Prolonged delay for controlling KPC-2-producing Klebsiella pneumoniae outbreak: the role of clinical management. Am J Infect Control. 1 oct 2015;43(10):1070-5. doi:10.1016/j.ajic.2015.05.021 PubMed PMID: 26174583.

130. Legeay C, Thépot-Seegers V, Pailhoriès H, Hilliquin D, Zahar JR. Is cohorting the only solution to control carbapenemase-producing Enterobacteriaceae outbreaks? A single-centre experience. J Hosp Infect. août 2018;99(4):390-5. doi:10.1016/j.jhin.2018.02.003 PubMed PMID: 29438727.

131. Haverkate MR, Weiner S, Lolans K, Moore NM, Weinstein RA, Bonten MJM, et al. Duration of Colonization With Klebsiella pneumoniae Carbapenemase-Producing Bacteria at Long-Term Acute Care Hospitals in Chicago, Illinois. Open Forum Infect Dis. oct 2016;3(4):ofw178. doi:10.1093/ofid/ofw178 PubMed PMID: 27747253; PubMed Central PMCID: PMC5063543.

132. Karki S, Land G, Aitchison S, Kennon J, Johnson PDR, Ballard SA, et al. Long-term carriage of vancomycin-resistant enterococci in patients discharged from hospitals: a 12-year retrospective cohort study. J Clin Microbiol. oct 2013;51(10):3374-9. doi:10.1128/JCM.01501-13 PubMed PMID: 23926167; PubMed Central PMCID: PMC3811615.

133. Henoun Loukili N, Loquet A, Perrin A, Gaillot O, Bruandet A, Sendid B, et al. Time to intestinal clearance of carbapenemase-producing Enterobacterales in hospital patients: a longitudinal retrospective observational cohort study. J Hosp Infect. mai 2023;135:4-10. doi:10.1016/j.jhin.2023.01.022 PubMed PMID: 36871872.

134. Farfour E, Si Larbi AG, Couturier J, Lecuru M, Decousser JW, Renvoise A, et al. Asymptomatic carriage of extensively drug-resistant bacteria (eXDR), a simple way to assess spontaneous clearance. J Hosp Infect. avr 2020;104(4):503-7. doi:10.1016/j.jhin.2019.12.013 PubMed PMID: 31874205.

135. Dickstein Y, Solter E, Schwartz D, Nutman A, Harevrich I, Wulffhart L, et al. The Israeli national policy for discontinuation of isolation of carbapenem-resistant Enterobacterales carriers by carbapenemase type: a retrospective cohort study. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. oct 2021;27(10):1518.e1-1518.e3. doi:10.1016/j.cmi.2021.05.045 PubMed PMID: 34111587.

136. Evain S, Bourigault C, Juvin ME, Corvec S, Lepelletier D. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae digestive carriage at hospital readmission and the role of antibiotic exposure. J Hosp Infect. mai 2019;102(1):25-30. doi:10.1016/j.jhin.2019.02.002 PubMed PMID: 30769146.

137. Mo Y, Hernandez-Koutoucheva A, Musicha P, Bertrand D, Lye D, Ng OT, et al. Duration of Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae Carriage in Hospital Patients. Emerg Infect Dis. sept 2020;26(9):2182-5. doi:10.3201/eid2609.190592 PubMed PMID: 32818397; PubMed Central PMCID: PMC7454053.

138. Feldman N, Adler A, Molshatzki N, Navon-Venezia S, Khabra E, Cohen D, et al. Gastrointestinal colonization by KPC-producing Klebsiella pneumoniae following hospital discharge: duration of carriage and risk factors for persistent carriage. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. avr 2013;19(4):E190-196. doi:10.1111/1469-0691.12099 PubMed PMID: 23331385.

139. Vink JP, Otter JA, Edgeworth JD. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae - once positive always positive? Curr Opin Gastroenterol. janv 2020;36(1):9-16. doi:10.1097/MOG.0000000000000596 PubMed PMID: 31633563.

140. Solter E, Adler A, Rubinovitch B, Temkin E, Schwartz D, Ben-David D, et al. Israeli National Policy for Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae Screening, Carrier Isolation and Discontinuation of Isolation. Infect Control Hosp Epidemiol. janv 2018;39(1):85-9. doi:10.1017/ice.2017.211 PubMed PMID: 29241475.

141. Stordeur F, Si Larbi AG, Le Neindre K, Ory J, Faibis F, Lawrence C, et al. A predictive score for the result of carbapenem-resistant Enterobacterales and vancomycin-resistant enterococci screening. J Hosp Infect. juin 2024;148:20-9. doi:10.1016/j.jhin.2024.02.024 PubMed PMID: 38490490.

142. Lim YJ, Kim MN, Choi SH. Clearance of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (CPE) carriage: a comparative study of NDM-1 and KPC CPE - author's reply. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. juin 2019;25(6):776. doi:10.1016/j.cmi.2019.02.012 PubMed PMID: 30818003.

143. Kim YK, Chang IB, Kim HS, Song W, Lee SS. Prolonged Carriage of Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae: Clinical Risk Factors and the Influence of Carbapenemase and Organism Types. J Clin Med. 15 janv 2021;10(2):310. doi:10.3390/jcm10020310 PubMed PMID: 33467637; PubMed Central PMCID: PMC7830152.

144. Jimenez A, Fennie K, Munoz-Price LS, Ibrahimou B, Pekovic V, Abbo LM, et al. Duration of carbapenemase-producing Enterobacteriales carriage among ICU patients in Miami, FL: A retrospective cohort study. Am J Infect Control. oct 2021;49(10):1281-6. doi:10.1016/j.ajic.2021.06.006 PubMed PMID: 34146625.

145. Zimmerman FS, Assous MV, Bdolah-Abram T, Lachish T, Yinnon AM, Wiener-Well Y. Duration of carriage of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae following hospital discharge. Am J Infect Control. mars 2013;41(3):190-4. doi:10.1016/j.ajic.2012.09.020 PubMed PMID: 23449280.

146. Magiorakos AP, Burns K, Rodríguez Baño J, Borg M, Daikos G, Dumpis U, et al. Infection prevention and control measures and tools for the prevention of entry of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae into healthcare settings: guidance from the European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrob Resist Infect Control. 2017;6:113. doi:10.1186/s13756-017-0259-z PubMed PMID: 29163939; PubMed Central PMCID: PMC5686856.

147. Vuichard-Gysin, , D, Senn L, Tschudin-Sutter S. Prévention et contrôle des bactéries multi-résistantes (BMR) en dehors de flambées épidémiques [Internet]. [cité 31 mars 2026]. Disponible sur: https://www.swissnoso.ch/fileadmin/swissnoso/Dokumente/5_Forschung_und_Entwicklung/8_Swissnoso_Publikationen/211115_StAR_Teil_II_FR_MDRO-non-outbreak_FINAL.pdf

148. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Recommendations for the control of carbapenemase-producing Enterobacterales | Australian Commission on Safety and Quality in Health Care [Internet]. [cité 31 mars 2026]. Disponible sur: https://www.safetyandquality.gov.au/publications-and-resources/resource-library/recommendations-control-carbapenemase-producing-enterobacterales

149. Phee L, Paget S, Jacques J, Bharathan B, El-Mugamar H, Sivaramakrishnan A. Carbapenemase-producing organism (CPO) colonisation at a district general hospital:

universal screening may help reduce transmission. Infect Prev Pract. 20 août 2021;3(3):100164. doi:10.1016/j.infpip.2021.100164 PubMed PMID: 34647013.

150. Hussein K, Rabino G, Eluk O, Warman S, Reisner S, Geffen Y, et al. The association between infection control interventions and carbapenem-resistant Enterobacteriaceae incidence in an endemic hospital. J Hosp Infect. nov 2017;97(3):218-25. doi:10.1016/j.jhin.2017.07.018 PubMed PMID: 28743504.

151. Fournier S, Brossier F, Fortineau N, Gillaizeau F, Akpabie A, Aubry A, et al. Long-term control of vancomycin-resistant Enterococcus faecium at the scale of a large multihospital institution: a seven-year experience. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. 26 juill 2012;17(30):20229. PubMed PMID: 22856512.

152. Piezzi V, Wassilew N, Atkinson A, D'Incau S, Kaspar T, Seth-Smith HM, et al. Nosocomial outbreak of vancomycin-resistant Enterococcus faecium (VRE) ST796, Switzerland, 2017 to 2020. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. déc 2022;27(48):2200285. doi:10.2807/1560-7917.ES.2022.27.48.2200285 PubMed PMID: 36695463; PubMed Central PMCID: PMC9716646.

153. Reeme AE, Bowler SL, Buchan BW, Graham MB, Behrens E, Singh S, et al. Use of a cohorting-unit and systematic surveillance cultures to control a Klebsiella pneumoniae carbapenemase (KPC)-producing Enterobacteriaceae outbreak. Infect Control Hosp Epidemiol. juill 2019;40(7):767-73. doi:10.1017/ice.2019.99 PubMed PMID: 31084655.

154. Vigário A, Gonçalves JA, Costa AR, Pinheiro G, Reis E, Oliveira JR. Implementation of an infection control program with emphasis on cohorting to patients with carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. The experience of 2 years in a tertiary teaching hospital in northern Portugal. Porto Biomed J. 2020;5(3):e68. doi:10.1097/j.pbj.0000000000000068 PubMed PMID: 33299948; PubMed Central PMCID: PMC7722402.

155. Puleston R, Brown CS, Patel B, Fry C, Singleton S, Robotham JV, et al. Recommendations for detection and rapid management of carbapenemase-producing Enterobacterales outbreaks. Infect Prev Pract. sept 2020;2(3):100086. doi:10.1016/j.infpip.2020.100086 PubMed PMID: 34368719; PubMed Central PMCID: PMC8336032.

156. Dhar S, Marchaim D, Tansek R, Chopra T, Yousuf A, Bhargava A, et al. Contact precautions: more is not necessarily better. Infect Control Hosp Epidemiol. mars 2014;35(3):213-21. doi:10.1086/675294 PubMed PMID: 24521583.

157. Clarivet B, Pantel A, Morvan M, Jean Pierre H, Parer S, Jumas-Bilak E, et al. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: use of a dynamic registry of cases and contacts for outbreak management. J Hosp Infect. janv 2016;92(1):73-7. doi:10.1016/j.jhin.2015.07.007 PubMed PMID: 26542949.

158. Büchler AC, Ragozzino S, Wicki M, Spaniol V, Jäger S, Seth-Smith HMB, et al. Patients exposed to vancomycin-resistant enterococci during in-hospital outbreaks in a low endemic setting: a proposal for risk-based screening. Antimicrob Resist Infect Control. 13 avr 2022;11(1):60. doi:10.1186/s13756-022-01089-9 PubMed PMID: 35418099; PubMed Central PMCID: PMC9008949.

159. Wammes LJ, Voor In 't Holt AF, Klaassen CHW, Vos MC, Verkaik NJ, Severin JA. Contact tracing for vancomycin-resistant Enterococcus faecium (VRE): evaluation of the Dutch policy of quintuple screening cultures. Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol. août 2023;42(8):993-9. doi:10.1007/s10096-023-04632-7 PubMed PMID: 37351725; PubMed Central PMCID: PMC10345005.

160. Olivieri R, Riccobono E, Gonnelli S, Basagni C, Tumbarello M, Cusi MG, et al. Large, protracted, multi-species and multi-clonal spread of VIM-type metallo-β-lactamase-producing Enterobacterales in an Italian hospital. J Hosp Infect. mars 2025;157:10-8. doi:10.1016/j.jhin.2024.12.003 PubMed PMID: 39706527.

161. Bourigault C, Andreo A, Mangeant R, Le Gallou F, Marquot G, Demeure Dit Latte D, et al. Hospital outbreak of NDM-producing Klebsiella pneumoniae in a surgical intensive care unit: Sink traps as the causing source of epidemic strain resurgence. Am J Infect Control. mai 2025;53(5):648-51. doi:10.1016/j.ajic.2025.01.003 PubMed PMID: 39805412.

162. Santé publique France. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, mai-juin 2017 [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/import/enquete-nationale-de-prevalence-des-infections-nosocomiales-et-des-traitements-anti-infectieux-en-etablissements-de-sante-mai-juin-2017

163. Santé publique France. Prév'Ehpad : infections associées aux soins et traitements antibiotiques en établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes, résultats nationaux 2016 [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/liste-des-actualites/prev-ehpad-infections-associees-aux-soins-et-traitements-antibiotiques-en-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-dependantes-resultat

164. Haute Autorité de santé. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 1 avr 2026]. IQSS 2026 - IAS : Consommation des solutions hydroalcooliques (ICSHA) : campagne de recueil de l'indicateur de qualité et de sécurité des soins. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2022303/fr/iqss-2026-ias-consommation-des-solutions-hydroalcooliques-icsha-campagne-de-recueil-de-l-indicateur-de-qualite-et-de-securite-des-soins

165. Santé publique France. Surveillance de la consommation d'antibiotiques en établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes disposant d'une pharmacie à usage intérieur. Mission Spares. Résultats 2020-2022 [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/import/surveillance-de-la-consommation-d-antibiotiques-en-etablissements-d-hebergement-pour-personnes-agees-dependantes-disposant-d-une-pharmacie-a-usage

166. Cardoso CL, Pereira HH, Zequim JC, Guilhermetti M. Effectiveness of hand-cleansing agents for removing Acinetobacter baumannii strain from contaminated hands. Am J Infect Control. août 1999;27(4):327-31. doi:10.1016/s0196-6553(99)70052-0 PubMed PMID: 10433671.

167. Markogiannakis A, Fildisis G, Tsiplakou S, Ikonomidis A, Koutsoukou A, Pournaras S, et al. Cross-transmission of multidrug-resistant Acinetobacter baumannii clonal strains causing episodes of sepsis in a trauma intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol. mai 2008;29(5):410-7. doi:10.1086/533545 PubMed PMID: 18419362.

168. Morgan DJ, Liang SY, Smith CL, Johnson JK, Harris AD, Furuno JP, et al. Frequent multidrug-resistant Acinetobacter baumannii contamination of gloves, gowns, and hands of healthcare workers. Infect Control Hosp Epidemiol. juill 2010;31(7):716-21. doi:10.1086/653201 PubMed PMID: 20486855; PubMed Central PMCID: PMC3010849.

169. Thom KA, Rock C, Jackson SS, Johnson JK, Srinivasan A, Magder LS, et al. Factors Leading to Transmission Risk of Acinetobacter baumannii. Crit Care Med. juill 2017;45(7):e633-9. doi:10.1097/CCM.0000000000002318 PubMed PMID: 28398924; PubMed Central PMCID: PMC5474153.

170. Schlosser B, Weikert B, Fucini GB, Kohlmorgen B, Kola A, Weber A, et al. Risk factors for transmission of carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii in outbreak situations: results of a case-control study. BMC Infect Dis. 23 janv 2024;24(1):120. doi:10.1186/s12879-024-09015-7 PubMed PMID: 38263063; PubMed Central PMCID: PMC10807151.

171. Salama MF, Jamal WY, Mousa HA, Al-Abdulghani KA, Rotimi VO. The effect of hand hygiene compliance on hospital-acquired infections in an ICU setting in a Kuwaiti teaching hospital. J Infect Public Health. févr 2013;6(1):27-34. doi:10.1016/j.jiph.2012.09.014 PubMed PMID: 23290090.

172. Cheng VCC, Chen JHK, Poon RWS, Lee WM, So SYC, Wong SCY, et al. Control of hospital endemicity of multiple-drug-resistant Acinetobacter baumannii ST457 with directly observed hand hygiene. Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol. avr 2015;34(4):713-8. doi:10.1007/s10096-014-2281-x PubMed PMID: 25413926.

173. Diaz MH, Silkaitis C, Malczynski M, Noskin GA, Warren JR, Zembower T. Contamination of examination gloves in patient rooms and implications for transmission of antimicrobial-resistant microorganisms. Infect Control Hosp Epidemiol. janv 2008;29(1):63-5. doi:10.1086/524338 PubMed PMID: 18171189.

174. Morgan DJ, Rogawski E, Thom KA, Johnson JK, Perencevich EN, Shardell M, et al. Transfer of multidrug-resistant bacteria to healthcare workers' gloves and gowns after patient contact increases with environmental contamination. Crit Care Med. avr 2012;40(4):1045-51. doi:10.1097/CCM.0b013e31823bc7c8 PubMed PMID: 22202707; PubMed Central PMCID: PMC3534819.

175. Gbaguidi Haore H, Bertrand X, Muller A, Thouverez M, Talon D. L'isolement septique des patients colonisés–infectés par Acinetobacter baumannii est-il totalement superflu, utile ou indispensable ? Médecine Mal Infect. 1 avr 2006;36(4):201-6. doi:10.1016/j.medmal.2005.11.019

176. Gbaguidi-Haore H, Legast S, Thouverez M, Bertrand X, Talon D. Ecological study of the effectiveness of isolation precautions in the management of hospitalized patients colonized or infected with Acinetobacter baumannii. Infect Control Hosp Epidemiol. déc 2008;29(12):1118-23. doi:10.1086/592697 PubMed PMID: 19014316.

177. Yamamoto N, Hamaguchi S, Akeda Y, Santanirand P, Chaihongsa N, Sirichot S, et al. Rapid screening and early precautions for carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii carriers decreased nosocomial transmission in hospital settings: a quasi-experimental study. Antimicrob Resist Infect Control. 2019;8:110. doi:10.1186/s13756-019-0564-9 PubMed PMID: 31297191; PubMed Central PMCID: PMC6598269.

178. Seok H, Jeon JH, Jung JH, Ahn SH, Seo M, Cho HK, et al. Does enhanced environmental cleaning reduce carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii colonization in the intensive care unit? Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis. août 2021;109:72-6. doi:10.1016/j.ijid.2021.06.065 PubMed PMID: 34229090.

179. Denton M, Wilcox MH, Parnell P, Green D, Keer V, Hawkey PM, et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of Acinetobacter baumannii on a neurosurgical intensive care unit. J Hosp Infect. févr 2004;56(2):106-10. doi:10.1016/j.jhin.2003.10.017 PubMed PMID: 15019221.

180. Fan CY, Lee WT, Hsu TC, Lee CH, Wang SP, Chen WS, et al. Effect of chlorhexidine bathing on colonization or infection with Acinetobacter baumannii: a systematic review and meta-

analysis. J Hosp Infect. nov 2019;103(3):284-92. doi:10.1016/j.jhin.2019.08.004 PubMed PMID: 31404567.

181. Chung YK, Kim JS, Lee SS, Lee JA, Kim HS, Shin KS, et al. Effect of daily chlorhexidine bathing on acquisition of carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii (CRAB) in the medical intensive care unit with CRAB endemicity. Am J Infect Control. nov 2015;43(11):1171-7. doi:10.1016/j.ajic.2015.07.001 PubMed PMID: 26297525.

182. Patel A, Parikh P, Dunn AN, Otter JA, Thota P, Fraser TG, et al. Effectiveness of daily chlorhexidine bathing for reducing gram-negative infections: A meta-analysis. Infect Control Hosp Epidemiol. avr 2019;40(4):392-9. doi:10.1017/ice.2019.20 PubMed PMID: 30803462.

183. Lautenbach E, Synnestvedt M, Weiner MG, Bilker WB, Vo L, Schein J, et al. Epidemiology and impact of imipenem resistance in Acinetobacter baumannii. Infect Control Hosp Epidemiol. déc 2009;30(12):1186-92. doi:10.1086/648450 PubMed PMID: 19860563.

184. Tankovic J, Legrand P, De Gatines G, Chemineau V, Brun-Buisson C, Duval J. Characterization of a hospital outbreak of imipenem-resistant Acinetobacter baumannii by phenotypic and genotypic typing methods. J Clin Microbiol. nov 1994;32(11):2677-81. doi:10.1128/jcm.32.11.2677-2681.1994 PubMed PMID: 7852555; PubMed Central PMCID: PMC264141.

185. Chen L, Tan P, Zeng J, Yu X, Cai Y, Liao K, et al. Impact of an Intervention to Control Imipenem-Resistant Acinetobacter baumannii and Its Resistance Mechanisms: An 8-Year Survey. Front Microbiol. 2020;11:610109. doi:10.3389/fmicb.2020.610109 PubMed PMID: 33664711; PubMed Central PMCID: PMC7921317.

186. Paul M, Carrara E, Retamar P, Tängdén T, Bitterman R, Bonomo RA, et al. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacilli (endorsed by European society of intensive care medicine). Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. avr 2022;28(4):521-47. doi:10.1016/j.cmi.2021.11.025 PubMed PMID: 34923128.

187. Coyle JR, Kaye KS, Taylor T, Tansek R, Campbell M, Hayakawa K, et al. Effectiveness and cost of implementing an active surveillance screening policy for Acinetobacter baumannii: a Monte Carlo simulation model. Am J Infect Control. mars 2014;42(3):283-7. doi:10.1016/j.ajic.2013.09.027 PubMed PMID: 24581017.

188. Fournier S, Desenfant L, Monteil C, Nion-Huang M, Richard C, Jarlier V, 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 Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. févr 2018;23(8):17-00078. doi:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.8.17-00078 PubMed PMID: 29486831; PubMed Central PMCID: PMC5829535.

189. European Center for disease prevent and control. carbapenem-resistant-enterobacteriaceae-risk-assessment-april-2016.pdf [Internet]. [cité 27 mars 2026]. Disponible sur: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/carbapenem-resistant-enterobacteriaceae-risk-assessment-april-2016.pdf

190. Haut Conseil de la Santé Publique. Actualisation des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des bactéries hautement résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe) [Internet]. Disponible sur: https://www.hcsp.fr/explore.cgi/Groupe?clef=182

191. Segagni Lusignani L, Presterl E, Zatorska B, Van den Nest M, Diab-Elschahawi M. Infection control and risk factors for acquisition of carbapenemase-producing enterobacteriaceae. A 5 year (2011-2016) case-control study. Antimicrob Resist Infect Control. 2020;9(1):18. doi:10.1186/s13756-019-0668-2 PubMed PMID: 31988746; PubMed Central PMCID: PMC6969403.

192. Skjøt-Arkil H, Mogensen CB, Lassen AT, Johansen IS, Chen M, Petersen P, et al. Carrier prevalence and risk factors for colonisation of multiresistant bacteria in Danish emergency departments: a cross-sectional survey. BMJ Open. 27 juin 2019;9(6):e029000. doi:10.1136/bmjopen-2019-029000 PubMed PMID: 31253624; PubMed Central PMCID: PMC6609076.

193. Lomont A, Sevin T, Assouvie L, Dalix A, Assoukpa J, Lecuru M, et al. Carbapenemase-producing Enterobacterales and vancomycin-resistant Enterococcus faecium carriage in patients who have traveled in foreign countries: A single center 5-year prospective study. Am J Infect Control. nov 2022;50(11):1234-9. doi:10.1016/j.ajic.2022.01.031 PubMed PMID: 35167899.

194. Westerholt M, Hasman H, Hansen DS, Roer L, Hansen TA, Petersen A, et al. Screening patients at admission to Copenhagen hospitals for carriage of resistant bacteria after contact with healthcare systems abroad, 2016-2019. Int J Antimicrob Agents. déc 2021;58(6):106452. doi:10.1016/j.ijantimicag.2021.106452 PubMed PMID: 34648944.

195. Otter JA, Dyakova E, Bisnauthsing KN, Querol-Rubiera A, Patel A, Ahanonu C, et al. Universal hospital admission screening for carbapenemase-producing organisms in a low-prevalence setting. J Antimicrob Chemother. déc 2016;71(12):3556-61. doi:10.1093/jac/dkw309 PubMed PMID: 27516471; PubMed Central PMCID: PMC5890656.

196. Arcilla MS, van Hattem JM, Haverkate MR, Bootsma MCJ, van Genderen PJJ, Goorhuis A, et al. Import and spread of extended-spectrum β-lactamase-producing Enterobacteriaceae by international travellers (COMBAT study): a prospective, multicentre cohort study. Lancet Infect Dis. janv 2017;17(1):78-85. doi:10.1016/S1473-3099(16)30319-X PubMed PMID: 27751772.

197. Park SH, Yi Y, Suh W, Ji SK, Han E, Shin S. The impact of enhanced screening for carbapenemase-producing Enterobacterales in an acute care hospital in South Korea. Antimicrob Resist Infect Control. 3 juill 2023;12(1):62. doi:10.1186/s13756-023-01270-8 PubMed PMID: 37400884; PubMed Central PMCID: PMC10318785.

198. Correa-Martinez CL, Stollenwerk VB, Kossow A, Schaumburg F, Mellmann A, Kampmeier S. Risk Factors for Long-Term Vancomycin-Resistant Enterococci Persistence-A Prospective Longitudinal Study. Microorganisms. 26 sept 2019;7(10):400. doi:10.3390/microorganisms7100400 PubMed PMID: 31561632; PubMed Central PMCID: PMC6843193.

199. Boeing C, Correa-Martinez CL, Schuler F, Mellmann A, Karch A, Kampmeier S. Development and Validation of a Tool for the Prediction of Vancomycin-Resistant Enterococci Colonization Persistence-the PREVENT Score. Microbiol Spectr. 31 oct 2021;9(2):e0035621. doi:10.1128/Spectrum.00356-21 PubMed PMID: 34523992; PubMed Central PMCID: PMC8557884.

200. Bar Ilan M, Kjerulf A. Who should be screened for carbapenemase-producing Enterobacterales and when? A systematic review. J Hosp Infect. déc 2023;142:74-87. doi:10.1016/j.jhin.2023.09.018 PubMed PMID: 37802236.

201. Franyó D, Kocsi B, Bukta EE, Szabó J, Dombrádi Z. Assessing the intestinal carriage rates of vancomycin-resistant enterococci (VRE) at a tertiary care hospital in Hungary. Folia Microbiol (Praha). juin 2020;65(3):483-90. doi:10.1007/s12223-019-00751-x PubMed PMID: 31686360; PubMed Central PMCID: PMC7244397.

202. Furuya K, Yamagishi T, Suzuki K, Sugiyama K, Yamamoto M, Koyama M, et al. Cumulative incidence of vancomycin-resistant Enterococcus faecium detection by patient characteristics or possible exposures: prioritization of patients for active screening culture. J Hosp Infect. déc 2024;154:70-6. doi:10.1016/j.jhin.2024.08.013 PubMed PMID: 39427770.

203. Rohde AM, Walker S, Behnke M, Eisenbeis S, Falgenhauer L, Falgenhauer JC, et al. Vancomycin-resistant Enterococcus faecium: admission prevalence, sequence types and risk factors-a cross-sectional study in seven German university hospitals from 2014 to 2018. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. avr 2023;29(4):515-22. doi:10.1016/j.cmi.2022.11.025 PubMed PMID: 36481293.

204. Van Loon K, Voor In 't Holt AF, Vos MC. A Systematic Review and Meta-analyses of the Clinical Epidemiology of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae. Antimicrob Agents Chemother. janv 2018;62(1):e01730-17. doi:10.1128/AAC.01730-17 PubMed PMID: 29038269; PubMed Central PMCID: PMC5740327.

205. Mariappan S, Sekar U, Kamalanathan A. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: Risk factors for infection and impact of resistance on outcomes. Int J Appl Basic Med Res. 2017;7(1):32-9. doi:10.4103/2229-516X.198520 PubMed PMID: 28251105; PubMed Central PMCID: PMC5327604.

206. Brett JA, Johnson SA, Cameron DRM, Lane CR, Easton M, van Diemen A, et al. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in Australian hospitals: outcome of point-prevalence screening in high-risk wards. J Hosp Infect. févr 2019;101(2):163-6. doi:10.1016/j.jhin.2018.08.008 PubMed PMID: 30102948.

207. Lalaoui R, Javelle E, Bakour S, Ubeda C, Rolain JM. Infections Due to Carbapenem-Resistant Bacteria in Patients With Hematologic Malignancies. Front Microbiol. 2020;11:1422. doi:10.3389/fmicb.2020.01422 PubMed PMID: 32765433; PubMed Central PMCID: PMC7379235.

208. Errico G, Gagliotti C, Monaco M, Masiero L, Gaibani P, Ambretti S, et al. Colonization and infection due to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in liver and lung transplant recipients and donor-derived transmission: a prospective cohort study conducted in Italy. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. févr 2019;25(2):203-9. doi:10.1016/j.cmi.2018.05.003 PubMed PMID: 29800674.

209. Ziakas PD, Pliakos EE, Zervou FN, Knoll BM, Rice LB, Mylonakis E. MRSA and VRE colonization in solid organ transplantation: a meta-analysis of published studies. Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg. août 2014;14(8):1887-94. doi:10.1111/ajt.12784 PubMed PMID: 25040438.

210. Chitnis AS, Caruthers PS, Rao AK, Lamb J, Lurvey R, Beau De Rochars V, et al. Outbreak of carbapenem-resistant enterobacteriaceae at a long-term acute care hospital: sustained reductions in transmission through active surveillance and targeted interventions. Infect Control Hosp Epidemiol. oct 2012;33(10):984-92. doi:10.1086/667738 PubMed PMID: 22961017.

211. Maseda E, Salgado P, Anillo V, Ruiz-Carrascoso G, Gómez-Gil R, Martín-Funke C, et al. Risk factors for colonization by carbapenemase-producing enterobacteria at admission to a Surgical ICU: A retrospective study. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2017;35(6):333-7. doi:10.1016/j.eimc.2016.02.017 PubMed PMID: 27016135.

212. Allaire M, Cadranel JF, Nguyen TTN, Garioud A, Zougmore H, Heng R, et al. Management of infections in patients with cirrhosis in the context of increasing therapeutic resistance: A systematic review. Clin Res Hepatol Gastroenterol. juin 2020;44(3):264-74. doi:10.1016/j.clinre.2019.10.003 PubMed PMID: 31706985.

213. Santé publique France. Surveillance de la consommation des antibiotiques, des antifongiques et des résistances bactériennes en établissement de santé. Mission SPARES. Résultats 2024 [Internet]. [cité 18 nov 2025]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/infections-associees-aux-soins/rapportsynthese/surveillance-de-la-consommation-des-antibiotiques-des-antifongiques-et-des-resistances-bacteriennes

214. Jones A, Morgan D, Walsh A, Turton J, Livermore D, Pitt T, et al. Importation of multidrug-resistant Acinetobacter spp infections with casualties from Iraq. Lancet Infect Dis. 1 juin 2006;6(6):317-8. doi:10.1016/S1473-3099(06)70471-6 PubMed PMID: 16728314.

215. Pallett SJC, Boyd SE, O'Shea MK, Martin J, Jenkins DR, Hutley EJ. The contribution of human conflict to the development of antimicrobial resistance. Commun Med. 25 oct 2023;3(1):153. doi:10.1038/s43856-023-00386-7 PubMed PMID: 37880348; PubMed Central PMCID: PMC10600243.

216. Granata G, Petersen E, Capone A, Donati D, Andriolo B, Gross M, et al. The impact of armed conflict on the development and global spread of antibiotic resistance: a systematic review. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. juill 2024;30(7):858-65. doi:10.1016/j.cmi.2024.03.029 PubMed PMID: 38556213.

217. Ljungquist O, Nazarchuk O, Kahlmeter G, Andrews V, Koithan T, Wasserstrom L, et al. Highly multidrug-resistant Gram-negative bacterial infections in war victims in Ukraine, 2022. Lancet Infect Dis. juill 2023;23(7):784-6. doi:10.1016/S1473-3099(23)00291-8 PubMed PMID: 37236220.

218. Teicher CL, Ronat JB, Fakhri RM, Basel M, Labar AS, Herard P, et al. Antimicrobial drug-resistant bacteria isolated from Syrian war-injured patients, August 2011-March 2013. Emerg Infect Dis. nov 2014;20(11):1949-51. doi:10.3201/eid2011.140835 PubMed PMID: 25340505; PubMed Central PMCID: PMC4214314.

219. Aro T, Häkkinen TA, Holmberg V, Kajova M, Kantele A. War on antimicrobial resistance: high carriage rates of multidrug-resistant bacteria among war-injured Ukrainian refugees. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. nov 2025;31(11):1923-5. doi:10.1016/j.cmi.2025.07.010 PubMed PMID: 40701239.

220. UK Health Security Agency. Actions to contain carbapenemase-producing Enterobacterales.

221. Organisation mondiale de la santé. Guidelines for the prevention and control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa in health care facilities [Internet]. [cité 27 mars 2026]. Disponible sur: https://iris.who.int/items/e0fb0e0d-27d7-4da9-af01-464300ed80f6

222. Hilliquin D, Le Guern R, Thepot Seegers V, Neulier C, Lomont A, Marie V, et al. Risk factors for acquisition of OXA-48-producing Klebsiella pneumonia among contact patients: a

multicentre study. J Hosp Infect. mars 2018;98(3):253-9. doi:10.1016/j.jhin.2017.08.024 PubMed PMID: 28882642.

223. Verdugo-Paiva F, Otaiza F, Roson-Rodríguez P, Rojas-Gomez AM, Galas M, El Omeiri N, et al. Effects of screening strategies to detect carbapenem-resistant gram-negative bacteria: A systematic review. Am J Infect Control. déc 2022;50(12):1381-8. doi:10.1016/j.ajic.2022.02.018 PubMed PMID: 35227794.

224. Sleiman L, Elias C, Cassier P, Haenni M, Madec JY, Dananché C. Carbapenemase-producing Enterobacterales in the hospital water environment: a narrative review. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. juin 2026;32(6):921-6. doi:10.1016/j.cmi.2025.12.008 PubMed PMID: 41391588.

225. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC Infect Dis. 16 août 2006;6:130. doi:10.1186/1471-2334-6-130 PubMed PMID: 16914034; PubMed Central PMCID: PMC1564025.

226. Jolivet S, Couturier J, Le Neindre K, Ehmig M, Dortet L, Emeraud C, et al. Persistence of OXA-48-producing ST-22 Citrobacter freundii in patients and the hospital environment, Paris, France, 2016 to 2022. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. déc 2024;29(49):2400262. doi:10.2807/1560-7917.ES.2024.29.49.2400262 PubMed PMID: 39639813; PubMed Central PMCID: PMC11650478.

227. Ajao AO, Johnson JK, Harris AD, Zhan M, McGregor JC, Thom KA, et al. Risk of acquiring extended-spectrum β-lactamase-producing Klebsiella species and Escherichia coli from prior room occupants in the intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol. mai 2013;34(5):453-8. doi:10.1086/670216 PubMed PMID: 23571360; PubMed Central PMCID: PMC3660030.

228. Mitchell BG, McDonagh J, Dancer SJ, Ford S, Sim J, Thottiyil Sultanmuhammed Abdul Khadar B, et al. Risk of organism acquisition from prior room occupants: An updated systematic review. Infect Dis Health. nov 2023;28(4):290-7. doi:10.1016/j.idh.2023.06.001 PubMed PMID: 37385863.

229. Anantharajah A, Goormaghtigh F, Nguvuyla Mantu E, Güler B, Bearzatto B, Momal A, et al. Long-term intensive care unit outbreak of carbapenemase-producing organisms associated with contaminated sink drains. J Hosp Infect. janv 2024;143:38-47. doi:10.1016/j.jhin.2023.10.010 PubMed PMID: 38295006.

230. De Geyter D, Blommaert L, Verbraeken N, Sevenois M, Huyghens L, Martini H, et al. The sink as a potential source of transmission of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in the intensive care unit. Antimicrob Resist Infect Control. 2017;6:24. doi:10.1186/s13756-017-0182-3 PubMed PMID: 28239453; PubMed Central PMCID: PMC5314675.

231. Umezawa K, Asai S, Ohshima T, Iwashita H, Ohashi M, Sasaki M, et al. Outbreak of drug-resistant Acinetobacter baumannii ST219 caused by oral care using tap water from contaminated hand hygiene sinks as a reservoir. Am J Infect Control. nov 2015;43(11):1249-51. doi:10.1016/j.ajic.2015.06.016 PubMed PMID: 26388038.

232. Avaness M, Salt N, Maze dit Mieusement L, Marchand-Senecal X, Leis J. Role of Sinks as an Environmental Reservoir in CPE Outbreak in a Burn Intensive Care Unit. Am J Infect Control. 1 août 2020;48(8, Supplement):S39. doi:10.1016/j.ajic.2020.06.077

233. Rehou S, Rotman S, Avaness M, Salt N, Jeschke MG, Shahrokhi S. Outbreak of Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae in a Regional Burn Center. J Burn Care Res

Off Publ Am Burn Assoc. 1 sept 2022;43(5):1203-6. doi:10.1093/jbcr/irac067 PubMed PMID: 35581150; PubMed Central PMCID: PMC9435502.

234. Hadjadj L, Cassir N, Saïdani N, Hoffman C, Brouqui P, Astoul P, et al. Outbreak of carbapenem-resistant enterobacteria in a thoracic-oncology unit through clonal and plasmid-mediated transmission of the bla OXA-48 gene in Southern France. Front Cell Infect Microbiol. 2022;12:1048516. doi:10.3389/fcimb.2022.1048516 PubMed PMID: 36569199; PubMed Central PMCID: PMC9768218.

235. Schneider JS, Froböse NJ, Kuczius T, Schwierzeck V, Kampmeier S. Sink Drains in a Neonatal Intensive Care Unit: A Retrospective Risk Assessment and Evaluation. Int J Environ Res Public Health. 31 août 2023;20(17):6692. doi:10.3390/ijerph20176692 PubMed PMID: 37681832; PubMed Central PMCID: PMC10487867.

236. Lee AS, White E, Monahan LG, Jensen SO, Chan R, van Hal SJ. Defining the Role of the Environment in the Emergence and Persistence of vanA Vancomycin-Resistant Enterococcus (VRE) in an Intensive Care Unit: A Molecular Epidemiological Study. Infect Control Hosp Epidemiol. juin 2018;39(6):668-75. doi:10.1017/ice.2018.29 PubMed PMID: 29611491.

237. Wei L, Wu L, Wen H, Feng Y, Zhu S, Liu Y, et al. Spread of Carbapenem-Resistant Klebsiella pneumoniae in an Intensive Care Unit: A Whole-Genome Sequence-Based Prospective Observational Study. Microbiol Spectr. 3 sept 2021;9(1):e0005821. doi:10.1128/Spectrum.00058-21 PubMed PMID: 34259540; PubMed Central PMCID: PMC8552774.

238. Yan Z, Zhou Y, Du M, Bai Y, Liu B, Gong M, et al. Prospective investigation of carbapenem-resistant Klebsiella pneumonia transmission among the staff, environment and patients in five major intensive care units, Beijing. J Hosp Infect. févr 2019;101(2):150-7. doi:10.1016/j.jhin.2018.11.019 PubMed PMID: 30529506.

239. Saliba R, Ghelfenstein-Ferreira T, Lomont A, Pilmis B, Carbonnelle E, Seytre D, et al. Risk factors for the environmental spread of different multidrug-resistant organisms: a prospective cohort study. J Hosp Infect. mai 2021;111:155-61. doi:10.1016/j.jhin.2021.01.029 PubMed PMID: 33581244.

240. McDermott H, Skally M, O'Rourke J, Humphreys H, Fitzgerald-Hughes D. Vancomycin-Resistant Enterococci (VRE) in The Intensive Care Unit in a Nonoutbreak Setting: Identification of Potential Reservoirs and Epidemiological Associations Between Patient and Environmental VRE. Infect Control Hosp Epidemiol. janv 2018;39(1):40-5. doi:10.1017/ice.2017.248 PubMed PMID: 29237512.

241. Kizny Gordon AE, Mathers AJ, Cheong EYL, Gottlieb T, Kotay S, Walker AS, 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 Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 mai 2017;64(10):1435-44. doi:10.1093/cid/cix132 PubMed PMID: 28200000.

242. Meda M, Weinbren M, Nagy C, Gentry V, Gormley M. Polymicrobial outbreak of carbapenemase producing Enterobacterales managed using universal admission and discharge screening and water-safe built environment. J Hosp Infect. févr 2025;156:1-12. doi:10.1016/j.jhin.2024.11.016 PubMed PMID: 39638049.

243. Moulin E, Filippidis P, Paire-Ficout CA, Blanc DS, Grandbastien B, Senn L. Successful control of an environmental reservoir of NDM-producing Klebsiella pneumoniae associated with nosocomial transmissions in a low-incidence setting. Antimicrob Resist Infect Control. 29 oct

2024;13(1):130. doi:10.1186/s13756-024-01488-0 PubMed PMID: 39468652; PubMed Central PMCID: PMC11520856.

244. Jolivet S, Couturier J, Vuillemin X, Gouot C, Nesa D, Adam M, et al. Outbreak of OXA-48-producing Enterobacterales in a haematological ward associated with an uncommon environmental reservoir, France, 2016 to 2019. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. mai 2021;26(21):2000118. doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.21.2000118 PubMed PMID: 34047273; PubMed Central PMCID: PMC8161731.

245. Regad M, Lizon J, Alauzet C, Roth-Guepin G, Bonmati C, Pagliuca S, et al. Outbreak of carbapenemase-producing Citrobacter farmeri in an intensive care haematology department linked to a persistent wastewater reservoir in one hospital room, France, 2019 to 2022. Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull. avr 2024;29(14):2300386. doi:10.2807/1560-7917.ES.2024.29.14.2300386 PubMed PMID: 38577805; PubMed Central PMCID: PMC11004594.

246. Sleiman L, Dananché C, Gardes S, Fredenucci I, Duval C, Durieu I, et al. Identification of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae reservoirs in wet hospital environments as a potential factor in patient acquisition: A cross-sectional study in a French university hospital in 2023. Infect Dis Now. déc 2024;54(8):104998. doi:10.1016/j.idnow.2024.104998 PubMed PMID: 39490809.

247. Baranovsky S. Circulation et persistance de pathogènes nosocomiaux multirésistants et hautement résistants émergents dans l'environnement hospitalier: complexité des unités de transmission [Internet]. Disponible sur: https://theses.hal.science/tel-03118483/file/2020_BARANOVSKY_archivage.pdf

248. Low JM, Chan M, Low JL, Chua MCW, Lee JH. The impact of sink removal and other water-free interventions in intensive care units on water-borne healthcare-associated infections: a systematic review. J Hosp Infect. août 2024;150:61-71. doi:10.1016/j.jhin.2024.05.012 PubMed PMID: 38830541.

249. Shaw E, Gavaldà L, Càmara J, Gasull R, Gallego S, Tubau F, et al. Control of endemic multidrug-resistant Gram-negative bacteria after removal of sinks and implementing a new water-safe policy in an intensive care unit. J Hosp Infect. mars 2018;98(3):275-81. doi:10.1016/j.jhin.2017.10.025 PubMed PMID: 29104124.

250. Regev-Yochay G, Smollan G, Tal I, Pinas Zade N, Haviv Y, Nudelman V, et al. Sink traps as the source of transmission of OXA-48-producing Serratia marcescens in an intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol. nov 2018;39(11):1307-15. doi:10.1017/ice.2018.235 PubMed PMID: 30284524.

251. van der Schoor AS, Severin JA, Klaassen CHW, Gommers D, Bruno MJ, Hendriks JM, et al. Environmental contamination with highly resistant microorganisms after relocating to a new hospital building with 100% single-occupancy rooms: A prospective observational before-and-after study with a three-year follow-up. Int J Hyg Environ Health. mars 2023;248:114106. doi:10.1016/j.ijheh.2022.114106 PubMed PMID: 36621268.

252. Rosenbaum C. Architecture as a Cure: Building a Better Defense Against Hospital Infectious Disease Spread. The Construction Lawyer; 2023. Located at: Vol. 42, No. 4,

253. Bliss A, Kopec D. Routledge & CRC Press [Internet]. [cité 3 août 2026]. Architectural Factors for Infection and Disease Control. Disponible sur: https://www.routledge.com/Architectural-Factors-for-Infection-and-Disease-Control/Bliss-Kopec/p/book/9781032102672

254. Hamerlinck H, Aerssens A, Boelens J, Dehaene A, McMahon M, Messiaen AS, et al. Sanitary installations and wastewater plumbing as reservoir for the long-term circulation and transmission of carbapenemase producing Citrobacter freundii clones in a hospital setting. Antimicrob Resist Infect Control. 19 juin 2023;12(1):58. doi:10.1186/s13756-023-01261-9 PubMed PMID: 37337245; PubMed Central PMCID: PMC10280848.

255. Heireman L, Hamerlinck H, Vandendriessche S, Boelens J, Coorevits L, De Brabandere E, et al. Toilet drain water as a potential source of hospital room-to-room transmission of carbapenemase-producing Klebsiella pneumoniae. J Hosp Infect. oct 2020;106(2):232-9. doi:10.1016/j.jhin.2020.07.017 PubMed PMID: 32707194.

256. Legifrance. Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement - Légifrance [Internet]. 2017 [cité 3 août 2026]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034485459/

257. Legifrance. Article R111-19-7 - Code de la construction et de l'habitation - Légifrance [Internet]. [cité 3 août 2026]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000034313261

258. Sevin T, Goldstein V, Lolom I, Lenne F, Gaudonnet Y, Baptiste AL, et al. Bathroom contamination by antibiotic-resistant Enterobacterales (ESBLPE and CPE): an experimental study. J Hosp Infect. oct 2020;106(2):271-6. doi:10.1016/j.jhin.2020.07.033 PubMed PMID: 32750383.

259. Arena F, Coda ARD, Meschini V, Verzicco R, Liso A. Droplets generated from toilets during urination as a possible vehicle of carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae. Antimicrob Resist Infect Control. 20 oct 2021;10(1):149. doi:10.1186/s13756-021-01023-5 PubMed PMID: 34670621; PubMed Central PMCID: PMC8527778.

260. Buchan BW, Graham MB, Lindmair-Snell J, Arvan J, Ledeboer NA, Nanchal R, et al. The relevance of sink proximity to toilets on the detection of Klebsiella pneumoniae carbapenemase inside sink drains. Am J Infect Control. janv 2019;47(1):98-100. doi:10.1016/j.ajic.2018.06.021 PubMed PMID: 30172608.

261. Najjar-Debbiny R, Feldman M, Groizberg-Schwartzman D, Sobeh S, Khoury L, Yassin R, et al. Unveiling the hidden threat of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in hospital water environments: A single-center study. Am J Infect Control. nov 2023;51(11):1279-81. doi:10.1016/j.ajic.2023.07.006 PubMed PMID: 37499760.

262. Aranega-Bou P, George RP, Verlander NQ, Paton S, Bennett A, Moore G, et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae dispersal from sinks is linked to drain position and drainage rates in a laboratory model system. J Hosp Infect. mai 2019;102(1):63-9. doi:10.1016/j.jhin.2018.12.007 PubMed PMID: 30571992; PubMed Central PMCID: PMC6504032.

263. Kossow A, Kampmeier S, Willems S, Berdel WE, Groll AH, Burkhardt B, et al. Control of Multidrug-Resistant Pseudomonas aeruginosa in Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients by a Novel Bundle Including Remodeling of Sanitary and Water Supply Systems. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 sept 2017;65(6):935-42. doi:10.1093/cid/cix465 PubMed PMID: 28520856.

264. Dananché C. Les cuvettes de WC sans bride pour limiter les épidémies d'EPC : quelle efficacité ? [Congrès]. Congrès présenté à: 35° Congrès de la SF2H. juin 2025; Marseille.

265. Tsitsos A, Damianos A, Boutel M, Gousia P, Soultos N, Papa A, et al. Prevalence, Characterization, and Epidemiological Relationships between ESBL and Carbapenemase-Producing Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, and Acinetobacter spp. Isolated from Humans and the Kitchen Environment of Two Greek Hospitals. Antibiot Basel Switz. 2 oct 2024;13(10):934. doi:10.3390/antibiotics13100934 PubMed PMID: 39452201; PubMed Central PMCID: PMC11504295.

266. Pletz MW, Wollny A, Dobermann UH, Rödel J, Neubauer S, Stein C, et al. A Nosocomial Foodborne Outbreak of a VIM Carbapenemase-Expressing Citrobacter freundii. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 18 juin 2018;67(1):58-64. doi:10.1093/cid/ciy034 PubMed PMID: 29346622.

267. Benbow A, Clarke M, Yates C, Montgomery R, Staniforth K, Boswell T, et al. Hospital-wide healthcare-associated carbapenemase-producing Enterobacterales outbreak: risks of electric floor scrubbers in catering facilities and kitchens. J Hosp Infect. avr 2024;146:59-65. doi:10.1016/j.jhin.2024.01.016 PubMed PMID: 38341149.

268. Coudrais S, Marceau M, Rivière V, Cassier P, Gardes S. Transmission d'entérobactéries productrices de carbapénémases : attention à l'entretien des chiffonnettes de bionettoyage réutilisables [Internet]. Disponible sur: https://www.sf2h.net/k-stock/data/uploads/2021/02/05102021SF2H_EntretienchiffonnettesEPC_COUDRAIS_Stephanie.pdf

269. Huang SS, Datta R, Platt R. Risk of acquiring antibiotic-resistant bacteria from prior room occupants. Arch Intern Med. 9 oct 2006;166(18):1945-51. doi:10.1001/archinte.166.18.1945 PubMed PMID: 17030826.

270. Nseir S, Blazejewski C, Lubret R, Wallet F, Courcol R, Durocher A. Risk of acquiring multidrug-resistant Gram-negative bacilli from prior room occupants in the intensive care unit. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. août 2011;17(8):1201-8. doi:10.1111/j.1469-0691.2010.03420.x PubMed PMID: 21054665.

271. Tsakiridou E, Makris D, Daniil Z, Manoulakas E, Chatzipantazi V, Vlachos O, et al. Acinetobacter baumannii infection in prior ICU bed occupants is an independent risk factor for subsequent cases of ventilator-associated pneumonia. BioMed Res Int. 2014;2014:193516. doi:10.1155/2014/193516 PubMed PMID: 25101265; PubMed Central PMCID: PMC4101956.

272. Mitchell BG, Hall L, White N, Barnett AG, Halton K, Paterson DL, et al. An environmental cleaning bundle and health-care-associated infections in hospitals (REACH): a multicentre, randomised trial. Lancet Infect Dis. avr 2019;19(4):410-8. doi:10.1016/S1473-3099(18)30714-X PubMed PMID: 30858014.

273. CPIAS Occitanie, CPIAS Nouvelle Aquitaine. Entretien des locaux dans les établissements de santé et établissements médico-sociaux : Recommandations de bonnes pratiques [Internet]. 2017. Disponible sur: https://www.cpias.fr/nosobase/recommandations/cclin_arlin/Entretien_Locaux_CPIASOc-NA_2017.pdf

274. Warren BG, Barrett A, Graves A, King C, Turner NA, Anderson DJ. An Enhanced Strategy for Daily Disinfection in Acute Care Hospital Rooms: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 1 nov 2022;5(11):e2242131. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.42131 PubMed PMID: 36378308; PubMed Central PMCID: PMC9667331.

275. Rock C, Curless MS, Nowakowski E, Ross T, Carson KA, Trexler P, et al. UV-C Light Disinfection of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae from High-Touch Surfaces in a

Patient Room and Bathroom. Infect Control Hosp Epidemiol. août 2016;37(8):996-7. doi:10.1017/ice.2016.111 PubMed PMID: 27174660.

276. Shikama Y, Yokoya C, Ohara A, Yamashita M, Shimizu Y, Imagawa T. Carbapenemase-producing Enterobacterales isolated from hospital sinks: molecular relationships with isolates from patients and the change in contamination status after daily disinfection with sodium hypochlorite. Antimicrob Steward Healthc Epidemiol ASHE. 2024;4(1):e98. doi:10.1017/ash.2024.94 PubMed PMID: 38836042; PubMed Central PMCID: PMC11149038.

277. Smolders D, Hendriks B, Rogiers P, Mul M, Gordts B. Acetic acid as a decontamination method for ICU sink drains colonized by carbapenemase-producing Enterobacteriaceae and its effect on CPE infections. J Hosp Infect. mai 2019;102(1):82-8. doi:10.1016/j.jhin.2018.12.009 PubMed PMID: 30579969.

278. Kakiuchi S, Tanaka T, Kawaguchi J, Honda Y, Harada Y, Fujita A, et al. Effectiveness of heating hospital sink drainpipes for reducing bacterial colonization. J Hosp Infect. sept 2025;163:10-22. doi:10.1016/j.jhin.2025.05.008 PubMed PMID: 40441362.

279. Mathers AJ, Vegesana K, German Mesner I, Barry KE, Pannone A, Baumann J, et al. Intensive Care Unit Wastewater Interventions to Prevent Transmission of Multispecies Klebsiella pneumoniae Carbapenemase-Producing Organisms. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 2 juill 2018;67(2):171-8. doi:10.1093/cid/ciy052 PubMed PMID: 29409044.

280. Catho G, Cave C, Grant R, Carry J, Martin Y, Renzi G, et al. Controlling the hospital aquatic reservoir of multidrug-resistant organisms: a cross-sectional study followed by a nested randomized trial of sink decontamination. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. août 2024;30(8):1049-54. doi:10.1016/j.cmi.2024.05.008 PubMed PMID: 38759869.

281. Anderson DJ, Moehring RW, Weber DJ, Lewis SS, Chen LF, Schwab JC, et al. Effectiveness of targeted enhanced terminal room disinfection on hospital-wide acquisition and infection with multidrug-resistant organisms and Clostridium difficile: a secondary analysis of a multicentre cluster randomised controlled trial with crossover design (BETR Disinfection). Lancet Infect Dis. août 2018;18(8):845-53. doi:10.1016/S1473-3099(18)30278-0 PubMed PMID: 29880301; PubMed Central PMCID: PMC6487496.

282. Brite J, McMillen T, Robilotti E, Sun J, Chow HY, Stell F, et al. Effectiveness of ultraviolet disinfection in reducing hospital-acquired Clostridium difficile and vancomycin-resistant Enterococcus on a bone marrow transplant unit. Infect Control Hosp Epidemiol. nov 2018;39(11):1301-6. doi:10.1017/ice.2018.215 PubMed PMID: 30226124; PubMed Central PMCID: PMC8524758.

283. Ray A, Perez F, Beltramini AM, Jakubowycz M, Dimick P, Jacobs MR, et al. Use of vaporized hydrogen peroxide decontamination during an outbreak of multidrug-resistant Acinetobacter baumannii infection at a long-term acute care hospital. Infect Control Hosp Epidemiol. déc 2010;31(12):1236-41. doi:10.1086/657139 PubMed PMID: 20973723; PubMed Central PMCID: PMC3731999.

284. Passaretti CL, Otter JA, Reich NG, Myers J, Shepard J, Ross T, et al. An evaluation of environmental decontamination with hydrogen peroxide vapor for reducing the risk of patient acquisition of multidrug-resistant organisms. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. janv 2013;56(1):27-35. doi:10.1093/cid/cis839 PubMed PMID: 23042972.

285. García-Arenzana N, Redondo-Bravo L, Espinel-Ruiz MA, Borrego-Prieto P, Ruiz-Carrascoso G, Quintas-Viqueira A, et al. Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae Outbreak in a Medical

Ward in Spain: Epidemiology, Control Strategy, and Importance of Environmental Disinfection. Microb Drug Resist Larchmt N. janv 2020;26(1):54-9. doi:10.1089/mdr.2018.0390 PubMed PMID: 31524566.

286. Toffolutti V, Reeves A, McKee M, Stuckler D. Outsourcing cleaning services increases MRSA incidence: Evidence from 126 english acute trusts. Soc Sci Med 1982. févr 2017;174:64-9. doi:10.1016/j.socscimed.2016.12.015 PubMed PMID: 28012431; PubMed Central PMCID: PMC5267843.

287. Goodair B, Reeves A. The effect of health-care privatisation on the quality of care. Lancet Public Health. mars 2024;9(3):e199-206. doi:10.1016/S2468-2667(24)00003-3 PubMed PMID: 38429019.

288. European Center for disease prevent and control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units - Annual Epidemiological Report for 2022 [Internet]. 2026 [cité 25 mars 2026]. Disponible sur: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-acquired-intensive-care-units-annual-1

289. van der Schoor AS, Boyle M, Voor In 't Holt AF, Vos MC, Humphreys H, ESCMID Study Group for Nosocomial Infections. Environmental sampling of innate hospital surfaces: a survey of current practices and the need for guidelines. J Hosp Infect. oct 2022;128:92-5. doi:10.1016/j.jhin.2022.07.024 PubMed PMID: 35944791.

290. Department of Health. Victoria A. Supporting Victorians to be the healthiest people in the world. [Internet]. State Government of Victoria, Australia; 2026 [cité 12 août 2026]. Disponible sur: https://content.health.vic.gov.au/home-page

291. Warnke P, Warning L, Podbielski A. Some are more equal--a comparative study on swab uptake and release of bacterial suspensions. PloS One. 2014;9(7):e102215. doi:10.1371/journal.pone.0102215 PubMed PMID: 25010422; PubMed Central PMCID: PMC4092111.

292. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). HAI Pathogens and Antimicrobial Resistance Report 2018-2021 | NHSN | CDC [Internet]. 2023 [cité 25 mars 2026]. Disponible sur: https://www.cdc.gov/nhsn/hai-report/index.html

293. CDC. Healthcare-Associated Infections (HAIs) [Internet]. 2024 [cité 22 mai 2025]. MDRO Containment Strategy. Disponible sur: https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/php/preventing-mdros/mdro-containment-strategy.html

294. Ledwoch K, Vickery K, Maillard JY. Dry surface biofilms: what you need to know. Br J Hosp Med Lond Engl 2005. 2 août 2022;83(8):1-3. doi:10.12968/hmed.2022.0274 PubMed PMID: 36066299.

295. Rawlinson S, Ciric L, Cloutman-Green E. How to carry out microbiological sampling of healthcare environment surfaces? A review of current evidence. J Hosp Infect. déc 2019;103(4):363-74. doi:10.1016/j.jhin.2019.07.015 PubMed PMID: 31369807.

296. Decousser JW, Romano-Bertrand S, Pozzetto B. Les prélèvements de surface pour la recherche ciblée de micro-organismes spécifiques : intérêts et limites | HYGIENES [Internet]. 2023 [cité 12 août 2026]. Disponible sur: https://www.hygienes.net/publication-scientifique/les-prelevements-de-surface-pour-la-recherche-ciblee-de-micro-organismes-specifiques-interets-et-limites

297. Alglave L, Faure K, Mullié C. Plasmid Dissemination in Multispecies Carbapenemase-Producing Enterobacterales Outbreaks Involving Clinical and Environmental Strains: A

Narrative Review. Microorganisms. 2 avr 2025;13(4):810. doi:10.3390/microorganisms13040810 PubMed PMID: 40284646; PubMed Central PMCID: PMC12029780.

298. Lo S, Lolom I, Goldstein V, Petitjean M, Rondinaud E, Bunel-Gourdy V, et al. Simultaneous Hospital Outbreaks of New Delhi Metallo-β-Lactamase-Producing Enterobacterales Unraveled Using Whole-Genome Sequencing. Microbiol Spectr. 27 avr 2022;10(2):e0228721. doi:10.1128/spectrum.02287-21 PubMed PMID: 35311539; PubMed Central PMCID: PMC9045244.

299. Waddington C, Carey ME, Boinett CJ, Higginson E, Veeraraghavan B, Baker S. Exploiting genomics to mitigate the public health impact of antimicrobial resistance. Genome Med. 16 févr 2022;14(1):15. doi:10.1186/s13073-022-01020-2 PubMed PMID: 35172877; PubMed Central PMCID: PMC8849018.

300. Kumar P, Sundermann AJ, Martin EM, Snyder GM, Marsh JW, Harrison LH, et al. Method for Economic Evaluation of Bacterial Whole Genome Sequencing Surveillance Compared to Standard of Care in Detecting Hospital Outbreaks. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 1 juill 2021;73(1):e9-18. doi:10.1093/cid/ciaa512 PubMed PMID: 32367125; PubMed Central PMCID: PMC8246822.

301. Sundermann AJ, Chen J, Miller JK, Martin EM, Snyder GM, Van Tyne D, et al. Whole-genome sequencing surveillance and machine learning for healthcare outbreak detection and investigation: A systematic review and summary. Antimicrob Steward Healthc Epidemiol ASHE. 2022;2(1):e91. doi:10.1017/ash.2021.241 PubMed PMID: 36483409; PubMed Central PMCID: PMC9726481.

302. Sundermann AJ, Rosa R, Harris PNA, Snitkin E, Javaid W, Moore NM, et al. Pathogen genomics in healthcare: overcoming barriers to proactive surveillance. Antimicrob Agents Chemother. 31 janv 2025;69(1):e0147924. doi:10.1128/aac.01479-24 PubMed PMID: 39636107; PubMed Central PMCID: PMC11784250.

303. Armand-Lefèvre L, Angebault C, Barbier F, Hamelet E, Defrance G, Ruppé E, et al. Emergence of imipenem-resistant gram-negative bacilli in intestinal flora of intensive care patients. Antimicrob Agents Chemother. mars 2013;57(3):1488-95. doi:10.1128/AAC.01823-12 PubMed PMID: 23318796; PubMed Central PMCID: PMC3591916.

304. Chatterjee A, Modarai M, Naylor NR, Boyd SE, Atun R, Barlow J, et al. Quantifying drivers of antibiotic resistance in humans: a systematic review. Lancet Infect Dis. déc 2018;18(12):e368-78. doi:10.1016/S1473-3099(18)30296-2 PubMed PMID: 30172580.

305. Rahbe E, Watier L, Guillemot D, Glaser P, Opatowski L. Determinants of worldwide antibiotic resistance dynamics across drug-bacterium pairs: a multivariable spatial-temporal analysis using ATLAS. Lancet Planet Health. juill 2023;7(7):e547-57. doi:10.1016/S2542-5196(23)00127-4 PubMed PMID: 37437996.

306. Woerther PL, Lepeule R, Burdet C, Decousser JW, Ruppé É, Barbier F. Carbapenems and alternative β-lactams for the treatment of infections due to extended-spectrum β-lactamase-producing Enterobacteriaceae: What impact on intestinal colonisation resistance? Int J Antimicrob Agents. déc 2018;52(6):762-70. doi:10.1016/j.ijantimicag.2018.08.026 PubMed PMID: 30176355.

307. Donskey CJ, Chowdhry TK, Hecker MT, Hoyen CK, Hanrahan JA, Hujer AM, et al. Effect of antibiotic therapy on the density of vancomycin-resistant enterococci in the stool of colonized patients. N Engl J Med. 28 déc 2000;343(26):1925-32.

doi:10.1056/NEJM200012283432604 PubMed PMID: 11136263; PubMed Central PMCID: PMC4370337.

308. van der Waaij D, Berghuis-de Vries JM, Lekkerkerk Lekkerkerk-v null. Colonization resistance of the digestive tract in conventional and antibiotic-treated mice. J Hyg (Lond). sept 1971;69(3):405-11. doi:10.1017/s0022172400021653 PubMed PMID: 4999450; PubMed Central PMCID: PMC2130899.

309. van Nood E, Vrieze A, Nieuwdorp M, Fuentes S, Zoetendal EG, de Vos WM, et al. Duodenal infusion of donor feces for recurrent Clostridium difficile. N Engl J Med. 31 janv 2013;368(5):407-15. doi:10.1056/NEJMoa1205037 PubMed PMID: 23323867.

310. Singh R, Nieuwdorp M, ten Berge IJM, Bemelman FJ, Geerlings SE. The potential beneficial role of faecal microbiota transplantation in diseases other than Clostridium difficile infection. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. nov 2014;20(11):1119-25. doi:10.1111/1469-0691.12799 PubMed PMID: 25274035.

311. Leo S, Lazarevic V, Girard M, Gaïa N, Schrenzel J, de Lastours V, et al. Metagenomic Characterization of Gut Microbiota of Carriers of Extended-Spectrum Beta-Lactamase or Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae Following Treatment with Oral Antibiotics and Fecal Microbiota Transplantation: Results from a Multicenter Randomized Trial. Microorganisms. 23 juin 2020;8(6):941. doi:10.3390/microorganisms8060941 PubMed PMID: 32585945; PubMed Central PMCID: PMC7357103.

312. Société de pathologie infectieuse. Actualisation de la liste des antibiotiques critiques disponibles en France pour l'exercice libéral ET en établissements de sant- Comité des référentiels de la SPILF – Janvier 2022 [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/spilf/recos/saisine-dgs-atb-critique-9-fev-22-v3.pdf

313. Carmeli Y, Samore MH, Huskins C. The association between antecedent vancomycin treatment and hospital-acquired vancomycin-resistant enterococci: a meta-analysis. Arch Intern Med. 8 nov 1999;159(20):2461-8. doi:10.1001/archinte.159.20.2461 PubMed PMID: 10665895.

314. Bae S, Cho K, Park I, Kim J, Han H, Jung J, et al. Oral vancomycin use and incidence of vancomycin-resistant enterococci: time-series analysis. Antimicrob Resist Infect Control. 2 déc 2024;13(1):143. doi:10.1186/s13756-024-01498-y PubMed PMID: 39617941; PubMed Central PMCID: PMC11610259.

315. Société de pathologie infectieuse. Socle commun de compétences et connaissances minimales en prévention des infections et de l'antibiorésistance [Internet]. [cité 13 août 2026]. Disponible sur: https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/formation/soclecompetences-2022.pdf?utm_source=newsletter&identcontact=eyJjaXBoZXJ0ZXh0IjoiYmFZbXhTRjJSXC9KTHRPTldsQkV2TDhwbitia2FkYUNrQk5CUkdHUHloNEY2OFRmRm1PWkZEQkVNUTJLQm5WeUUiLCJpdiI6ImU5MjBkZjdiNTg3MmY0MTBjZGVkY2U5MDFjMjFlMDNlIiwic2FsdCI6IjdjYWE3ZWQyMjMxMmYzNDE3NjVhZmEwNzU1ZGM5OTIyMTNjNzEwY2EyZTBmMzhjN2ZiYzJiNjZhM2VmYWQzYzVkZmU4YTI2OTg2OThiZWJkZWFjYmE0YjM1MWE5MDNiMjBmMWQ5YTNhNmI2MmU5ZWNkZjdmN2ZlNzM5NDcwZTJmZjFhN2IwYmIyMzJjMDAwNDUzNzU3MDhiYWZmYmE5ZDNjZjQ1MWZlZDA0NWE2MmM2NDQ4M2ZjYTY2YTVjZTE4ZWUzYmVkNDczOGFjY2Y4Y2Y2MjhmZmE1NDc4NDc0YzNlNzNkOTAxYTBhZjczZGJmZDQ0YzczY2I1ZDEwMTNjNmMyZmY3Yzc3M2E4Y2Y2NDc0NDgxYmVjNGM4NWMyMWZiNzg5YTQwM2IyM2FkNDRiNzQ2OGUzZWQyZDRlNmMxNTFhYmM2ZjljYjhlOTYxY2NmOTc2MGM3ZWM2NGVjOTJjZjRkMDk0NmE1ZmQwNzc3MTYxZWM0NGZmZjVhNjQ2YjExNDkyZTZhNDgzYWQ1YjI3NGU2MzAyMjI4MTNhNjJhMWQ5ZTc4N2M1M2JiNmYwMzIwMTQ3YmVhZTYxZDIzMGI3NDlkZmNhZTA1ODlhZDA3ZjI1YzNjYjNkZjA5

NTAxNGFmZjUxOGI5MWFlMzM3OTNjZjQwMGI0NjBiMzY4NWQ5OWJjIiwiaXRlcmF0aW9ucyI6OTk5fQ==&utm_medium=email&utm_campaign=actualites-mars-2023

316. Ministère des solidarités et de la Santé. Stratégie nationale 2022-2025 de prévention des infections et de l'antibiorésistance [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/strategie_nationale_2022-2025_prevention_des_infections_et_de_l_antibioresistance.pdf

317. Commission européenne, santé publique. A European One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance (AMR) - Public Health, 2017. [Internet]. [cité 30 mars 2026]. Disponible sur: https://health.ec.europa.eu/publications/european-one-health-action-plan-against-antimicrobial-resistance-amr_en

318. Légifrance. Décret n° 2013-841 du 20 septembre 2013 modifiant les dispositions relatives à la commission médicale d'établissement et aux transformations des établissements publics de santé et à la politique du médicament dans les établissements de santé - Légifrance [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000027979376

319. Légifrance. Instruction N° DGS/RI1/DGOS/PF2/DGCS/2015/212 du 19 juin 2015 relative à la mise en oeuvre de la lutte contre l'antibiorésistance sous la responsabilité des agences régionales de santé - Légifrance [Internet]. [cité 1 avr 2026]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/39807

320. Légifrance. Instruction N°DGS/Mission antibiorésistance/DGOS/PF2/DGCS/SPA/2020/79 du 15 mai 2020 relative relative à la mise en œuvre de la prévention de l'antibiorésistance sous la responsabilité des agences régionales de santé [Internet]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/instruction_du_15_mai_2020_.pdf

321. Davey P, Marwick CA, Scott CL, Charani E, McNeil K, Brown E, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. Cochrane Database Syst Rev. 9 févr 2017;2(2):CD003543. doi:10.1002/14651858.CD003543.pub4 PubMed PMID: 28178770; PubMed Central PMCID: PMC6464541.

322. Nace DA, Hanlon JT, Crnich CJ, Drinka PJ, Schweon SJ, Anderson G, et al. A Multifaceted Antimicrobial Stewardship Program for the Treatment of Uncomplicated Cystitis in Nursing Home Residents. JAMA Intern Med. 1 juill 2020;180(7):944-51. doi:10.1001/jamainternmed.2020.1256 PubMed PMID: 32391862; PubMed Central PMCID: PMC7215632.

323. Lesprit P, Landelle C, Brun-Buisson C. Clinical impact of unsolicited post-prescription antibiotic review in surgical and medical wards: a randomized controlled trial. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. févr 2013;19(2):E91-97. doi:10.1111/1469-0691.12062 PubMed PMID: 23153410.

324. Molina J, Peñalva G, Gil-Navarro MV, Praena J, Lepe JA, Pérez-Moreno MA, et al. Long-Term Impact of an Educational Antimicrobial Stewardship Program on Hospital-Acquired Candidemia and Multidrug-Resistant Bloodstream Infections: A Quasi-Experimental Study of Interrupted Time-Series Analysis. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 29 nov 2017;65(12):1992-9. doi:10.1093/cid/cix692 PubMed PMID: 29020166.

325. Simon M, Fougnot S, De Monchy P, Duda A, Thilly N, Pulcini C, et al. Impact of selective reporting of antibiotic susceptibility testing results for urinary tract infections in the outpatient setting: a prospective controlled before-after intervention study. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. juill 2023;29(7):897-903. doi:10.1016/j.cmi.2023.03.012 PubMed PMID: 36921718.

326. Mendelson M, Morris AM, Thursky K, Pulcini C. How to start an antimicrobial stewardship programme in a hospital. Clin Microbiol Infect. avr 2020;26(4):447-53. doi:10.1016/j.cmi.2019.08.007

327. Pulcini C, Crofts S, Campbell D, Davey P. Design, Measurement, and Evaluation of an Education Strategy in the Hospital Setting to Combat Antimicrobial Resistance: Theoretical Considerations and a Practical Example. Dis Manag Health Outcomes. 2007;15(3):151-63. doi:10.2165/00115677-200715030-00004

328. Cona A, Gazzola L, Viganò O, Bini T, Marchetti GC, d'Arminio Monforte A. Impact of daily versus weekly service of infectious diseases consultation on hospital antimicrobial consumption: a retrospective study. BMC Infect Dis. 7 nov 2020;20(1):812. doi:10.1186/s12879-020-05550-1 PubMed PMID: 33160320; PubMed Central PMCID: PMC7648268.

329. Tedeschi S, Trapani F, Giannella M, Cristini F, Tumietto F, Bartoletti M, et al. An Antimicrobial Stewardship Program Based on Systematic Infectious Disease Consultation in a Rehabilitation Facility. Infect Control Hosp Epidemiol. janv 2017;38(1):76-82. doi:10.1017/ice.2016.233 PubMed PMID: 27745559.

330. Falcone M, Paul M, Yahav D, Orlando G, Tiseo G, Prendki V, et al. Antimicrobial consumption and impact of antimicrobial stewardship programmes in long-term care facilities. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. mai 2019;25(5):562-9. doi:10.1016/j.cmi.2018.07.028 PubMed PMID: 30076978.

331. Pulcini C, Binda F, Lamkang AS, Trett A, Charani E, Goff DA, et al. Developing core elements and checklist items for global hospital antimicrobial stewardship programmes: a consensus approach. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. janv 2019;25(1):20-5. doi:10.1016/j.cmi.2018.03.033 PubMed PMID: 29625170.

332. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, MacDougall C, Schuetz AN, Septimus EJ, et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 mai 2016;62(10):e51-77. doi:10.1093/cid/ciw118 PubMed PMID: 27080992; PubMed Central PMCID: PMC5006285.

333. Fortier M, Pistre P, Ferreira V, Pinsonneault M, Charbonneau JM, Proulx C, et al. Impact of a checklist used by pharmacists on hospital antimicrobial use: a patient-level interrupted time series study. J Hosp Infect. nov 2019;103(3):251-8. doi:10.1016/j.jhin.2019.06.009 PubMed PMID: 31233849.

334. Baur D, Gladstone BP, Burkert F, Carrara E, Foschi F, Döbele S, et al. Effect of antibiotic stewardship on the incidence of infection and colonisation with antibiotic-resistant bacteria and Clostridium difficile infection: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. sept 2017;17(9):990-1001. doi:10.1016/S1473-3099(17)30325-0 PubMed PMID: 28629876.

335. Moja L, Zanichelli V, Mertz D, Gandra S, Cappello B, Cooke GS, et al. WHO's essential medicines and AWaRe: recommendations on first- and second-choice antibiotics for empiric treatment of clinical infections. Clin Microbiol Infect. 1 avr 2024;30:S1-51. doi:10.1016/j.cmi.2024.02.003 PubMed PMID: 38342438.

336. Monnier AA, Schouten J, Le Maréchal M, Tebano G, Pulcini C, Stanic Benic M, et al. Quality indicators for responsible antibiotic use in the inpatient setting: a systematic review followed by an international multidisciplinary consensus procedure. J Antimicrob Chemother. 1 juin

2018;73(suppl_6):vi30-9. doi:10.1093/jac/dky116 PubMed PMID: 29878221; PubMed Central PMCID: PMC5989598.

337. Cornistein W, Santonato D, Novau PA, Fabbro LG, Jorge MF, Malvicini MA, et al. Synergy between infection control and antimicrobial stewardship programs to control carbapenem-resistant Enterobacterales. Antimicrob Steward Healthc Epidemiol. 2023;3(1):e162. doi:10.1017/ash.2023.439

338. García-Rodríguez JF, Bardán-García B, Juiz-González PM, Vilariño-Maneiro L, Álvarez-Díaz H, Mariño-Callejo A. Long-Term Carbapenems Antimicrobial Stewardship Program. Antibiot Basel Switz. 26 déc 2020;10(1):15. doi:10.3390/antibiotics10010015 PubMed PMID: 33375237; PubMed Central PMCID: PMC7823722.

339. Rodríguez-Baño J, Pérez-Moreno MA, Peñalva G, Garnacho-Montero J, Pinto C, Salcedo I, et al. Outcomes of the PIRASOA programme, an antimicrobial stewardship programme implemented in hospitals of the Public Health System of Andalusia, Spain: an ecologic study of time-trend analysis. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. mars 2020;26(3):358-65. doi:10.1016/j.cmi.2019.07.009 PubMed PMID: 31323260.

340. Teshome BF, Park T, Arackal J, Hampton N, Kollef MH, Micek ST. Preventing New Gram-negative Resistance Through Beta-lactam De-escalation in Hospitalized Patients With Sepsis: A Retrospective Cohort Study. Clin Infect Dis. 15 oct 2024;79(4):826-33. doi:10.1093/cid/ciae253

341. Spernovasilis N, Kritsotakis EI, Mathioudaki A, Vouidaski A, Spanias C, Petrodaskalaki M, et al. A carbapenem-focused antimicrobial stewardship programme implemented during the COVID-19 pandemic in a setting of high endemicity for multidrug-resistant Gram-negative bacteria. J Antimicrob Chemother. 4 avr 2023;78(4):1000-8. doi:10.1093/jac/dkad035

342. Cipko K, Cuenca J, Wales E, Harris J, Bond S, Newton P, et al. Implementation of an antimicrobial stewardship programme and reduction in carbapenemase-producing Enterobacterales in an Australian local health district. JAC-Antimicrob Resist. 1 sept 2020;2(3):dlaa041. doi:10.1093/jacamr/dlaa041

343. López-Viñau T, Peñalva G, García-Martínez L, Castón JJ, Muñoz-Rosa M, Cano Á, et al. Impact of an Antimicrobial Stewardship Program on the Incidence of Carbapenem Resistant Gram-Negative Bacilli: An Interrupted Time-Series Analysis. Antibiot Basel Switz. 16 mai 2021;10(5):586. doi:10.3390/antibiotics10050586 PubMed PMID: 34065645; PubMed Central PMCID: PMC8190633.

344. Giacobbe DR, Del Bono V, Mikulska M, Gustinetti G, Marchese A, Mina F, et al. Impact of a mixed educational and semi-restrictive antimicrobial stewardship project in a large teaching hospital in Northern Italy. Infection. 1 déc 2017;45(6):849-56. doi:10.1007/s15010-017-1063-7

345. López-Viñau T, Muñoz-Rosa M, Ruiz-Lara LM, García-Martínez L, Machuca I, Gracia-Ahufinger I, et al. Long-Term Clinical and Ecological Impact of an Antimicrobial Stewardship Program on the Incidence of Carbapenem-Resistant Klebsiella pneumoniae Infections in a High-Endemic Hospital. Antibiotics. sept 2024;13(9):792. doi:10.3390/antibiotics13090792

346. Karandikar MV, Milliren CE, Zaboulian R, Peiris P, Sharma T, Place AE, et al. Limiting Vancomycin Exposure in Pediatric Oncology Patients With Febrile Neutropenia May Be Associated With Decreased Vancomycin-Resistant Enterococcus Incidence. J Pediatr Infect Dis Soc. 1 sept 2020;9(4):428-36. doi:10.1093/jpids/piz064

347. Lindsay PJ, Rohailla S, Taggart LR, Lightfoot D, Havey T, Daneman N, et al. Antimicrobial Stewardship and Intensive Care Unit Mortality: A Systematic Review. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 févr 2019;68(5):748-56. doi:10.1093/cid/ciy550 PubMed PMID: 29982376.

348. Rashidzada Z, Cairns KA, Peel TN, Jenney AW, Doyle JS, Dooley MJ, et al. Early antimicrobial stewardship team intervention on appropriateness of antimicrobial therapy in suspected sepsis: a randomized controlled trial. JAC-Antimicrob Resist. 1 sept 2021;3(3):dlab097. doi:10.1093/jacamr/dlab097

349. Crespo-Rivas JC, Guisado-Gil AB, Peñalva G, Rodríguez-Villodres Á, Martín-Gandul C, Pachón-Ibáñez ME, et al. Are antimicrobial stewardship interventions effective and safe in long-term care facilities? A systematic review and meta-analysis. Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis. oct 2021;27(10):1431-8. doi:10.1016/j.cmi.2021.06.003 PubMed PMID: 34118423.

350. Peri AM, Chatfield MD, Ling W, Furuya-Kanamori L, Harris PNA, Paterson DL. Rapid Diagnostic Tests and Antimicrobial Stewardship Programs for the Management of Bloodstream Infection: What Is Their Relative Contribution to Improving Clinical Outcomes? A Systematic Review and Network Meta-analysis. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 16 août 2024;79(2):502-15. doi:10.1093/cid/ciae234 PubMed PMID: 38676943; PubMed Central PMCID: PMC11327801.

351. Timbrook TT, Morton JB, McConeghy KW, Caffrey AR, Mylonakis E, LaPlante KL. The Effect of Molecular Rapid Diagnostic Testing on Clinical Outcomes in Bloodstream Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 1 janv 2017;64(1):15-23. doi:10.1093/cid/ciw649 PubMed PMID: 27678085.

352. Thoma R, Seneghini M, Seiffert SN, Vuichard Gysin D, Scanferla G, Haller S, et al. The challenge of preventing and containing outbreaks of multidrug-resistant organisms and Candida auris during the coronavirus disease 2019 pandemic: report of a carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii outbreak and a systematic review of the literature. Antimicrob Resist Infect Control. 21 janv 2022;11(1):12. doi:10.1186/s13756-022-01052-8

353. Rice W, Martin J, Hodgkin M, Carter J, Barrasa A, Sweeting K, et al. A protracted outbreak of difficult-to-treat resistant Pseudomonas aeruginosa in a haematology unit: a matched case-control study demonstrating increased risk with use of fluoroquinolone. J Hosp Infect. févr 2023;132:52-61. doi:10.1016/j.jhin.2022.11.013 PubMed PMID: 36563938.

354. Sharma S, Das A, Banerjee T, Barman H, Yadav G, Kumar A. Adaptations of carbapenem resistant Acinetobacter baumannii (CRAB) in the hospital environment causing sustained outbreak. J Med Microbiol. mars 2021;70(3). doi:10.1099/jmm.0.001345 PubMed PMID: 33739918.

355. Jian Z, Liu Y, Wang Z, Zeng L, Yan Q, Liu W. A nosocomial outbreak of colistin and carbapenem-resistant hypervirulent Klebsiella pneumoniae in a large teaching hospital. Sci Rep. 12 nov 2024;14(1):27744. doi:10.1038/s41598-024-79030-w PubMed PMID: 39533012; PubMed Central PMCID: PMC11557698.

356. Eichel V, Papan C, Boutin S, Pöschl J, Heeg K, Nurjadi D. Alteration of antibiotic regimen as an additional control measure in suspected multi-drug-resistant Enterobacter cloacae outbreak in a neonatal intensive care unit. J Hosp Infect. févr 2020;104(2):144-9. doi:10.1016/j.jhin.2019.09.007

357. Howard-Jones AR, Sandaradura I, Robinson R, Orde SR, Iredell J, Ginn A, et al. Multidrug-resistant OXA-48/CTX-M-15 Klebsiella pneumoniae cluster in a COVID-19 intensive care unit: salient lessons for infection prevention and control during the COVID-19 pandemic. J Hosp Infect. août 2022;126:64-9. doi:10.1016/j.jhin.2022.05.001 PubMed PMID: 35562071; PubMed Central PMCID: PMC9088048.

358. Eckardt P, Canavan K, Guran R, George E, Miller N, Avendano DH, et al. Containment of a carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii complex outbreak in a COVID-19 intensive care unit. Am J Infect Control. mai 2022;50(5):477-81. doi:10.1016/j.ajic.2022.02.022 PubMed PMID: 35227793; PubMed Central PMCID: PMC8881223.

359. Cano A, Gutiérrez-Gutiérrez B, Machuca I, Gracia-Ahufinger I, Pérez-Nadales E, Causse M, et al. Risks of Infection and Mortality Among Patients Colonized With Klebsiella pneumoniae Carbapenemase-Producing K. pneumoniae: Validation of Scores and Proposal for Management. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 3 avr 2018;66(8):1204-10. doi:10.1093/cid/cix991 PubMed PMID: 29126110.

360. Bianco G, Boattini M, Iannaccone M, Pastrone L, Bondi A, Peradotto M, et al. Integrating rapid diagnostics in Gram-negative bloodstream infections of patients colonized by carbapenemase-producing Enterobacterales. J Hosp Infect. avr 2021;110:84-8. doi:10.1016/j.jhin.2021.01.015 PubMed PMID: 33539936.

PARTIE VI - ANNEXES

Annexe 1 : Saisine de la DGS

De : EMERY, Grégory (DGS)
Envoyé : mercredi 12 juin 2024 16:53
À : LEPELLETIER, Didier (DGS/SDAR/SGHCSP
Cc : ALERTE ; PARIENTE-KHAYAT, Ann (DGS/SDAR/SGHCSP)

Objet : [IAS] Actualisation des recommandations sur les BHRe

Monsieur le Président, cher Didier,

Les **Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe)** sont de plus en plus souvent détectées et responsables d'épidémies notamment dans le secteur sanitaire. Depuis quelques années, des signalements d'ampleur ont ainsi été remontés au CORRUSS :

- Epidémie à entérobactéries productrices de carbapénémase (EPC) au Centre Hospitalier de Troyes (CHT) débutée en 2011 et qui impacte toujours l'offre de soins avec la mise en place de secteurs de cohorting dans plusieurs services ;
- Fermeture du service des grands brûlés du CHU de Bordeaux en mai 2023 à la suite du rapatriement de patients béninois colonisés par *Acinetobacter baumannii* résistant à l'imipénème ;
- Epidémie d' *E. coli* OXA-48 au CHU de Nantes, en cours au sein de l'unité neurovasculaire, ayant eu un impact sur la prise en charge des accidents neurovasculaires dans la région.

Les signalements e-SIN sont également en hausse avec 2 704 signalements en 2023 concernant les BHRe, contre 2 487 en 2022 (source Santé publique France).

Le Haut Conseil de la santé publique a émis en 2010[1] et en 2013[2] des **recommandations réactualisées en 2019**[3]. Ces dernières recommandations visaient à adapter les mesures de dépistage et de suivi, respectivement des patients porteurs et des contacts, en rapport avec le niveau de risque de transmission. Malgré ces trois générations de recommandations, **des difficultés de maitrise de la transmission croisée demeurent**, générant un nombre important de patients porteurs ou contacts à suivre, notamment en cas de larges épidémies ou de clusters répétés.

L'évolution de l'épidémiologie et des connaissances sur les BHRe rend nécessaire une nouvelle réflexion nationale, quatre ans après l'actualisation des dernières recommandations. **L'enjeu reste majeur : limiter la transmission croisée pour éviter de nouvelles épidémies voire une situation d'endémie.** Les BHRe peuvent en effet acquérir des caractères de toto-résistance aux antibiotiques et les transmettre à d'autres pathogènes.

Outre l'actualisation de ces recommandations à l'aune de l'évolution des connaissances scientifiques, **les questions de l'application et de l'applicabilité des recommandations sur le terrain s'avèrent essentielles.**

Les problématiques suivantes méritent en particulier d'être prises en compte :

- analyse de risque *a priori* et *a posteriori* pour adapter les mesures à la situation épidémiologique avec une stratification de ce risque ;
- repositionnement du diagnostic microbiologique (par PCR notamment);

[1] Maîtrise de la diffusion des BMR importées en France par des patients rapatriés ou ayant des antécédents d'hospitalisation à l'étranger (hcsp.fr)
[2] Prévention de la transmission croisée des « Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes » (BHRe) (hcsp.fr)
[3] Actualisation des recommandations relatives aux BHRe (hcsp.fr)

- modalités d'un système de détection précoce des cas (l'exposition à l'étranger, voire dans les territoires ultra-marins, est difficile à recueillir) ;
- réactualisation des conditions de suivi des patients contact ;
- évaluation du risque environnemental lié aux BHRe et sa participation dans la transmission croisée ;
- évaluation des difficultés de transfert en aval dans des établissements de santé des patients porteurs ou contacts.

Etant donné la complexité et l'ampleur du sujet, **je vous remercie de bien vouloir me faire part de vos recommandations actualisées au plus tard à la fin du 1er semestre 2025**.

Mes services restent bien évidemment à votre disposition pour préciser cette saisine en tant que de besoin.

Vous remerciant par avance pour votre mobilisation et celle des experts.

Dr Grégory EMERY

Directeur général de la santé

Ministère du Travail, de la Santé et des Solidarités
14, avenue Duquesne – 75007 Paris
www.solidarites-sante.gouv.fr

MINISTÈRE
DU TRAVAIL
DE LA SANTÉ
ET DES SOLIDARITÉS

Direction générale
de la santé

Annexe 2 : Risques à éviter tout au long du parcours d'un patient porteur de BHRe et/ou d'ABRI

Parcours du porteur	Risques à éviter	Principales causes immédiates / profondes (non exhaustif)	Mesures barrières d'ordre stratégique
Admission dans un service d'un ES : établissement du statut de porteur	- Ni dépistage ni PCC - Faux négatifs : porteur non détecté en dépit du dépistage - Faible niveau respect des PS - Diffusion silencieuse de la BHRe et/ou de l'ABRI dans le service - Surcoût lié à l'absence de détection < 48 h du porteur	- Service de soins non sensibilisé au dépistage dès l'admission, aux risques de diffusion et d'antibiorésistance - Qualité du prélèvement insuffisante par absence d'informations sur les critères d'exigence - Effectifs de l'EPRI insuffisants : présence active et continue dans tous les services de soins impossible - Laboratoire ne disposant pas des moyens techniques adaptés : PCR et géloses de sensibilité différentes - Laboratoire ne disposant pas des effectifs conformes à une politique de dépistage adaptée	**R1.** Effectifs des EPRI conformes aux recommandations de la SF2H et contrôlés **R1.** Effectifs des SBM/L2H adaptés à la charge de travail des dépistages **R2.** Géloses et PCR disponibles au SBM/L2H **R3.** Tests PCR et immunochromatographiques financés
Suivi du porteur et des contacts	- Défaut d'accompagnement du service par l'EPRI - Dépistage des contacts non réalisé, insuffisant ou défaillant - Faible niveau respect des PS - Diffusion dans le service - Surcoût exponentiel lié au nombre de cas secondaires	- Effectifs de l'EPRI insuffisants : présence active et continue dans tous les services de soins impossible - Service de soins non sensibilisé au dépistage dès l'admission, aux risques de diffusion et d'antibiorésistance - Laboratoire ne disposant pas des effectifs permettant de mener une politique de dépistage adaptée	**R1.** Effectifs des EPRI conformes aux recommandations de la SF2H et contrôlés **R1.** Effectifs des SBM/L2H adaptés à la charge de travail des dépistages **R2.** Outils informatiques de gestion patients porteurs / contacts **R4.** Programme BUA / BUD dans les 3 secteurs de l'offre de soins
Epidémie prolongée non contrôlée	- Faible niveau respect des PS - Surcoût engageant la soutenabilité financière de l'ES	- Toutes les causes précédentes cumulées associées à un défaut de prise de conscience de la gouvernance de l'ES	**R4.** Programme de BUA / BUD dans les 3 secteurs de l'offre de soins **R11.** Groupe national suivi / aide à gestion d'épidémies prolongées non contrôlées
Rôle de l'environnement autour du porteur et des cas secondaires	- Contamination de l'environnement - Création de réservoirs et relais - Diffusion en raison de mesures partielles négligeant la part de l'environnement	- Locaux inadaptés - Entretien de l'environnement défectueux - Personnel soignant et gouvernance non informés / sensibilisés à la participation de l'environnement à la diffusion des BHRe/ABRI - Société ménage extérieure non contrôlée	**R5.** EPRI intégrée aux projets construction / rénovation **R6.** Politique de maîtrise du risque environnemental élaborée par la gouvernance et l'EPRI **R7.** Cahier des charges de toute prestation de bionettoyage externalisée élaborée avec avis de l'EPRI et contrôlé **R8.** Formation des gouvernances sur le lien entre environnement et risque de diffusion des BHRe / ABRI
Transfert du porteur en ESMS puis sortie en ville	- Absence d'information sur le statut de porteur - Prise en charge inadaptée - Diffusion loco-régionale	- Défaut de communication du statut du patient - Défaut de formation / accompagnement des professionnels de santé hors ES - Nombre d'EMH insuffisant dans le territoire de santé	**R4.** Programme BUA / BUD dans les 3 secteurs de l'offre de soins **R9.** Protocole d'accueil des résidents porteurs de BHRe en ESMS **R10.** Former, accompagner les professionnels de santé de ville

Annexe 3 : Surveillance et signalement des BHRe et des ABRI

Pour ce paragraphe, le sous-groupe de travail a articulé sa réflexion autour des axes suivants :

- que signaler sur la plate-forme e-SIN ?
- quels sont les problématiques posées par la méconnaissance des écologies locales ?
- quel est le meilleur mode de surveillance de l'émergence des BHRe et des ABRI ?

1. Fiche plateforme des signalements externes e-SIN :

1-a Cadre réglementaire et objectifs du signalement externe :

Le cadre réglementaire d'e-SIN et notamment l'instruction du 17 mai 2019 dispose que le signalement externe des infections associées aux soins (IAS) a pour finalité de détecter des infections rares, inhabituelles, graves, épidémiques, pouvant nécessiter la mise en place de mesures de PCI à l'échelon local, régional ou national. Ce dispositif s'inscrit en complément des réseaux de surveillance des IAS et de l'antibiorésistance qui produisent des indicateurs dans une finalité d'évaluation des politiques de prévention et qui n'ont pas cette finalité d'alerte.

Le signalement externe de cas de colonisation à BHRe avait été rendu possible en 2017 avec l'ajout d'une fiche « signalement BHRe », permettant la déclaration de cas sporadiques ou groupés identifiés par un dépistage rectal. Cette adaptation du signalement externe avait pour objectif de mieux suivre la diffusion de BHRe.

Ainsi et depuis 2017, le dispositif de signalement externe a été détourné de ces objectifs initiaux et utilisé à des fins de surveillance, de manière toutefois imparfaite (en l'absence de représentativité ou d'exhaustivité des données recueillies) au détriment de sa fonction d'alerte. Cette évolution a aussi conduit à une augmentation très importante du nombre de signalements reçus. Des travaux conduits en 2023 par le groupe de travail pluridisciplinaire sur le signalement, sous l'égide de Santé publique France (SpF), ont montré qu'une majorité (plus de 90 %) des signalements pour des BHRe concernait en 2022 des cas sporadiques. De surcroit, le traitement de ces signalements, dont la majorité n'est pas pertinente au regard des objectifs initiaux du dispositif, mobilise aujourd'hui beaucoup trop les acteurs au détriment de leur capacité à identifier et répondre à de véritables alertes.

Ces constats, transmis au Ministère chargé de la Santé, amènent aujourd'hui à corriger la situation pour revenir aux fondamentaux des objectifs initiaux du signalement externe afin d'optimiser le travail des différents acteurs tant au niveau local (dans chaque ES) que régional et national. Cette disposition validée par la Direction Générale de la Santé (DGS) en juin 2024 ne préjuge cependant pas des interactions internes nécessaires entre les professionnels (service de soins concerné par l'infection et équipe de prévention du risque infectieux EPRI), qui doivent être maintenues selon les organisations et stratégies mises en place au sein de chaque ES pour gérer le signalement des IAS.

La fiche spécifique « BHRe » mise en place en 2017 a donc vocation à disparaitre pour cibler au travers du signalement externe les seules IAS, *a fortiori* si elles ont contribué au décès du patient. Le signalement des cas groupés de colonisation à BHRe serait ainsi rattaché au cas d'infection à l'origine du signalement, reflétant la stratégie de dépistage mise en œuvre. Cette évolution nécessiterait de faire évoluer l'outil e-SIN pour supprimer la fiche spécifique « BHRe » mise en place en 2017, et ainsi réaffirmer son usage réservé aux alertes de cas d'infection.

b. Rôle et circuit du signalement externe des IAS et des BHRe via e-SIN et en lien avec le CNR de la Résistance aux antibiotiques :

La plateforme de signalement dématérialisée e-SIN a été déployée à la suite de l'instruction DGOS/PF2/DGS/RI3 n° 2012-75 du 13 février 2012. Les objectifs du signalement sont :

- d'alerter les autorités sanitaires (Agence Régionale de Santé - ARS) et les Centres d'appui pour la Prévention des Infections Associées aux Soins (CPias) devant un certain nombre d'événements, pour que l'ARS s'assure de la réalisation d'investigations à la recherche de l'origine de l'infection et de la mise en place des mesures correctives.
- d'apporter une aide si besoin aux établissements pour l'investigation, l'évaluation du risque, la maîtrise des épisodes infectieux et les modalités éventuelles d'information et de prise en charge des patients potentiellement exposés.
- d'enregistrer, de suivre et d'analyser l'évolution d'événements pouvant conduire SpF à alerter à tout moment sur un risque infectieux concernant tous les ES et à proposer des mesures ou à suggérer la diffusion de recommandations nationales, au Ministère chargé de la Santé.

Le responsable d'ES désigne le professionnel de santé, ainsi que son suppléant, chargé de déclarer aux autorités sanitaires les IAS selon des critères définis. Le signalement est transcrit et émis par le Responsable Signalement de l'ES, ou son suppléant, sur la plateforme e-SIN. Le circuit du signalement externe sur la plateforme e-SIN est défini en deux niveaux :

- 1er niveau, régional : les CPias et les ARS sont prévenus de la situation, peuvent évaluer le risque en lien avec l'établissement, suivre l'évolution de la situation, aider à l'application des mesures de gestion et discuter, au cas par cas, de l'envoi des souches au site concerné du CNR ;
- 2ème niveau, national : en cas d'épidémie non maîtrisée ou de situation exceptionnelle, codée « pour suivi » ou « pour action » par chacun des niveaux régionaux (CPias et ARS), SpF apporte un appui dans son rôle d'expertise en lien avec le CNR des BMR afin de définir une stratégie de maîtrise de la diffusion des BHRe et des ABRI.

Le Responsable Signalement de l'ES transmet sans délai les signalements externes sur la plateforme e-SIN (il n'est pas recommandé de signaler *a posteriori* une situation maitrisée et terminée) les cas isolés ou groupés de patients infectés par des BHRe et/ou par des ABRI. Il renseigne régulièrement le suivi de la situation (investigations et actions mises en œuvre) pour que le CPias, l'ARS et SpF soient informés de son évolution. Une fois la situation maitrisée et terminée, il renseigne le bilan final sur la fiche e-SIN et la clôture.

Bibliographie :

[i] Circulaire DHOS\E2 - DGS\SD5C N° 21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des infections nosocomiales et à l'information des patients dans les établissements de santé

[ii] Article R6111-15 du code de la santé publique

[iii] Instruction DGOS/PF2/DGS/RI3 no 2012-75 du 13 février 2012 relative au signalement externe des infections nosocomiales par les établissements de santé et les structures mentionnés à l'article R. 6111-12 du code de la santé publique ainsi qu'aux modalités de gestion des situations signalées

2. Quid de la surveillance des patients colonisés à BHRe / ABRI ?

Les écologies locales et notamment les taux de prévalence au sein de la patientèle de chaque ES sont méconnus, alors qu'ils impactent clairement sur l'efficacité des stratégies de dépistage adoptées.

Le suivi des colonisations à BHRe pourrait faire l'objet de protocoles déclinés au niveau local ou loco-régional et basés sur des prélèvements de dépistage réalisés à titre systématique, dans le cadre d'études ponctuelles pour mieux comprendre une situation épidémique au sein d'un ES ou d'une région. La constitution d'un guide proposant les modalités et indications de telles études serait pertinente. La mission « *Surveillance et Prévention de l'AntibioRésistance en Établissement de Santé* » (SPARES), associant CPias et Centres Régionaux d'Antibiothérapie

(CRAtb), et le CNR de la résistance aux antibiotiques pourraient être mobilisés pour conduire ces travaux tenant compte des spécificités des territoires (dont ultramarins) liées à la circulation de ces bactéries.

2-a Enquêtes ponctuelles répétées pour décrire les colonisations à BHRe / ABRI :

Les systèmes de surveillance des BHRe actuellement développés en France (Mission Ministérielle de la Prévention de l'Infection et de l'Antibiorésistance MMPIA, CNR, …) permettent d'avoir une estimation des infections impliquant des BHRe, essentiellement en ES ; ils peinent cependant à décrire l'incidence des colonisations à BHRe. Or, les stratégies de contrôle des BMR (dont les BHRe) en situation exceptionnelle devraient tenir compte du niveau de diffusion de ces BMR même si elles n'ont pas été identifiées sur des prélèvements à visée diagnostique. En particulier, dans la gestion d'une situation d'épidémie non totalement maîtrisée, cette connaissance peut avoir une place importante. Une piste pour documenter un niveau colonisation pourrait être alors la réalisation d'enquêtes ponctuelles répétées, soit « un jour donné », soit sur une période donnée (une semaine par exemple).

Le choix de déclencher une telle enquête à une échelle locale d'un établissement, d'un GHT, d'un secteur géographique bien défini ainsi que son périmètre (exemple : stratégies d'analyses microbiologiques fines) seraient sous l'autorité d'instances régionales (CPias, ARS) ou nationales (SpF).

Les points ci-dessous permettent de préciser le devis de telles études et leur organisation opérationnelle.

1) Enquête « passive » associée éventuellement à une démarche « active » :

Une telle enquête remonterait *a minima* les cas d'identification d'une BHRe, que ce soit dans le cadre de prélèvements à visée diagnostique, ou de dépistages systématiques (à l'instar de beaucoup de secteurs de réanimation) ou ciblés sur des patients à risque. Elle pourrait être complétée par une recherche systématique de portage de BHRe selon la situation (par exemple en cas d'épidémie multifocale dans un contexte d'hyper-endémie avec circulation « cachée » de BHRe).

2) Recueil de données cliniques et/ou microbiologiques :

Cette enquête remonterait d'une part des données cliniques (*a minima* le secteur d'hospitalisation, la notion de BHRe déjà connue, la présomption d'origine communautaire ou nosocomiale (par rapport à la date d'admission)). D'autre part, les souches seraient conservées et transmises à un laboratoire expert (régional ou le CNR) afin de garder la possibilité de réaliser des analyses microbiologiques plus fines (de l'identification du(es) mécanisme(s) de résistance … jusqu'au séquençage) et ainsi avoir la capacité d'identifier un clone émergent.

Sur le plan logistique, la collecte d'un set minimal de données cliniques serait de la responsabilité des ES (partenariat entre le laboratoire et l'EPRI) et la conservation voire l'adressage des souches de la responsabilité du laboratoire de microbiologie.

Un protocole standardisé pourra être proposé ainsi qu'une application sécurisée sous l'autorité de SpF en lien avec le réseau des CPias ou le Réseau de Prévention des Infections et de l'Antibiorésistance (REPIA). La mise au point opérationnelle des outils pourrait être développée dans le cadre d'une collaboration entre les sociétés savantes (Société Française de Microbiologie SFM, Société Française d'Hygiène Hospitalière SF2H) et le CNR de la résistance aux antibiotiques.

3. Missions du CNR :

Le CNR de la Résistance aux Antibiotiques repose sur trois sites hospitalo-universitaires dont les rôles dans la prise en charge des bactéries résistantes aux antibiotiques sont spécifiques :

- site du Kremlin-Bicêtre : prend en charge les Entérobactérales productrices de carbapénèmases (catégorisées BHRe) ;

- site de Rennes : prend en charge les Entérocoques résistantes aux glycopeptides (catégorisés BHRe) ;
- site de Besançon : prend en charge les *Acinetobacter* et *Pseudomonas* producteurs ou non de carbapénèmases (catégorisés BMR) ;
- site de Clermont-Ferrand : prend en charge les Entérobactérales non productrices de carbapénèmase (catégorisées BMR) qu'elles soient résistantes ou non aux carbapénèmes.

Les missions du CNR sont multiples :

1. **Surveillance et alerte épidémiologique :** Le CNR assure une veille constante sur l'évolution de la résistance aux antibiotiques en France. Pour ce faire, il collecte et analyse les souches bactériennes résistantes aux antibiotiques avec les métadonnées associées, identifie les mécanismes de résistance émergents, leurs supports génétiques, les fonds génétiques bactériens associés et évalue leurs diffusions. Il alerte les autorités sanitaires et les professionnels de santé en cas de détection de souches résistantes à haut risque épidémique.
2. **Expertise et conseil :** Le CNR met à disposition des professionnels de santé son expertise scientifique et technique en matière de résistance aux antibiotiques. Il les conseille sur les stratégies de prévention, de diagnostic et de traitement des infections résistantes. Il contribue aux recommandations dans le domaine pour optimiser le diagnostic et l'utilisation des antibiotiques et limiter la propagation de la résistance.
3. **Formation et information :** Le CNR contribue à la formation des professionnels de santé en matière de résistance aux antibiotiques. Ainsi, il est sollicité pour animer des sessions de formation, des ateliers et des conférences pour les sensibiliser aux enjeux de la résistance et leur transmettre les bonnes pratiques. Il diffuse également des informations scientifiques et techniques sur son site web et dans des publications spécialisées.
4. **Innovations en diagnostic :** Le CNR développe et valide des méthodes de laboratoire pour détecter et identifier les bactéries résistantes aux antibiotiques. Ces méthodes peuvent être mises à disposition des laboratoires de biologie médicale (LBM) et des laboratoires d'hygiène hospitalière (L2H), ce qui permet d'améliorer la qualité et la fiabilité des diagnostics.

Ses rôles auprès des professionnels de santé sont :

- **L'aide au diagnostic :** Le CNR met à disposition des LBM et des L2H ses ressources et compétences pour identifier et caractériser les souches bactériennes résistantes sur le plan phénotypique et moléculaire pour préciser la sensibilité/résistance aux antibiotiques, les mécanismes de résistance mis en jeu et les phénomènes épidémiques.
- **Un soutien à la prise en charge des patients :** Le CNR conseille les médecins et les pharmaciens sur le choix des antibiotiques à utiliser en fonction des données de résistance locales et nationales. Il les informe sur les alternatives thérapeutiques en cas d'infections résistantes et les accompagne dans la gestion des patients et des épidémies.
- **Une contribution à la prévention :** Le CNR sensibilise les professionnels de santé au diagnostic, à l'importance de l'hygiène et des mesures de prévention pour limiter la transmission des bactéries résistantes. Il les encourage à promouvoir le BUA auprès de leurs patients et à participer aux actions de surveillance et de lutte contre la résistance.

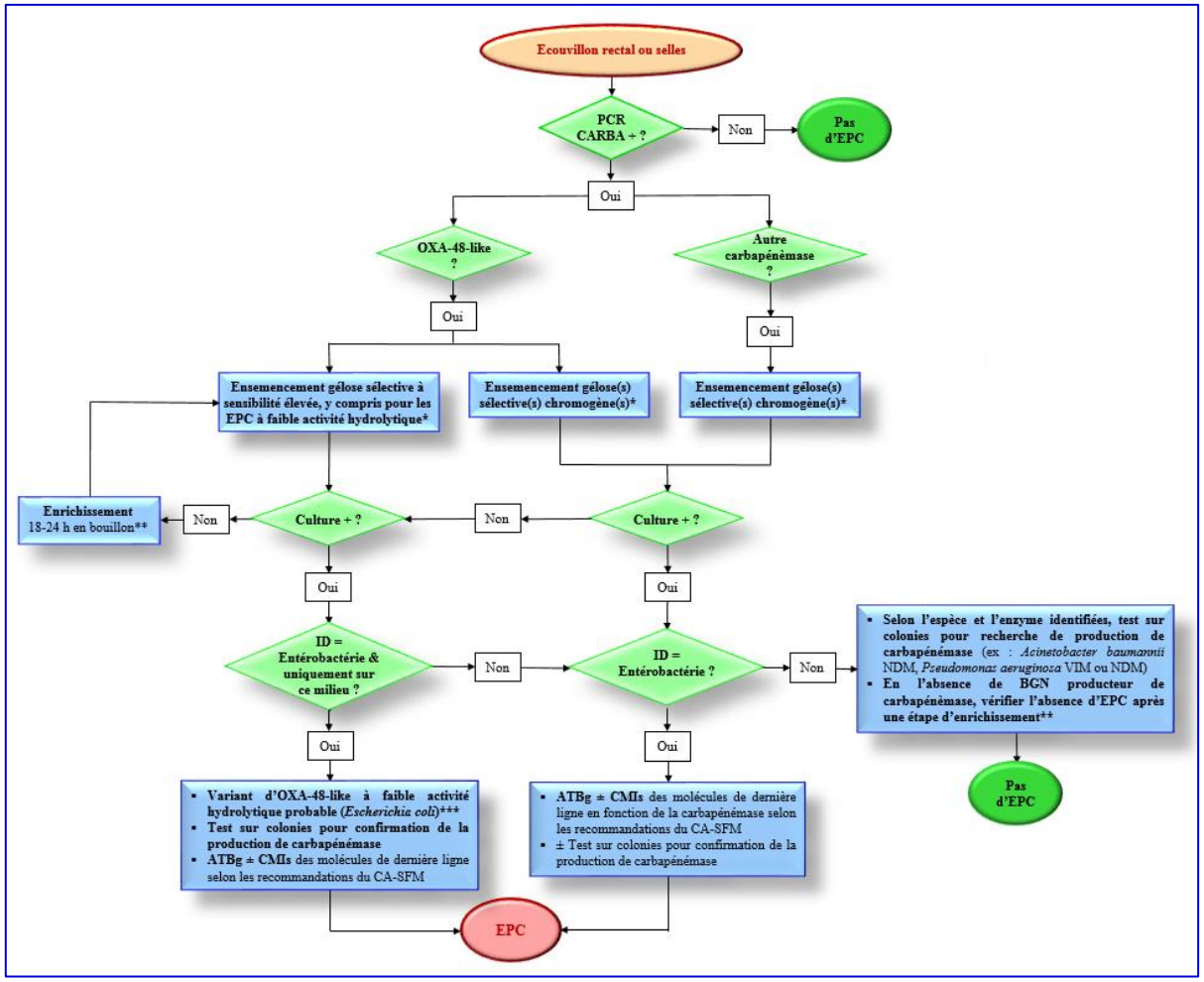
Les activités du CNR de la résistance aux antibiotiques reposent principalement sur la collecte de souches bactériennes. Les critères et modalités pour l'envoi des souches au CNR de la résistance aux antibiotiques sont indiqués sur le site web (Entérobactérales productrices de carbapénèmases : https://www.cnr-resistance-antibiotiques.fr/modalites-denvoi-des-souches-1.html ; *Acinetobacter* producteurs de carbapénèmases : https://www.cnr-resistance-antibiotiques.fr/modalites-denvoi-des-souches.html ; Entérocoques résistants à la vancomycine : https://www.cnr-resistance-antibiotiques.fr/modalites-denvoi-des-souches-3.html).

Annexe 4 : Logigrammes d'utilisation des tests moléculaires et des cultures sur gélose pour le dépistage du portage de BHRe

Dépistage d'une colonisation à EPC

Logigramme N°1 : Utilisation de la biologie moléculaire en première intention → cf. R66.

Recommandé en cas de risque élevé (antécédent de séjour à l'étranger dans l'année précédant l'admission du patient), urgence organisationnelle (patients contacts avant transfert dans un autre établissement) ou nécessité d'une sensibilité élevée (patient connu colonisé à EPC et dont le dépistage est négatif en culture).



* Se référer aux évaluations du CNR, sensibilité variable des milieux sélectifs en fonction du type d'EPC (notamment OXA-48-like).

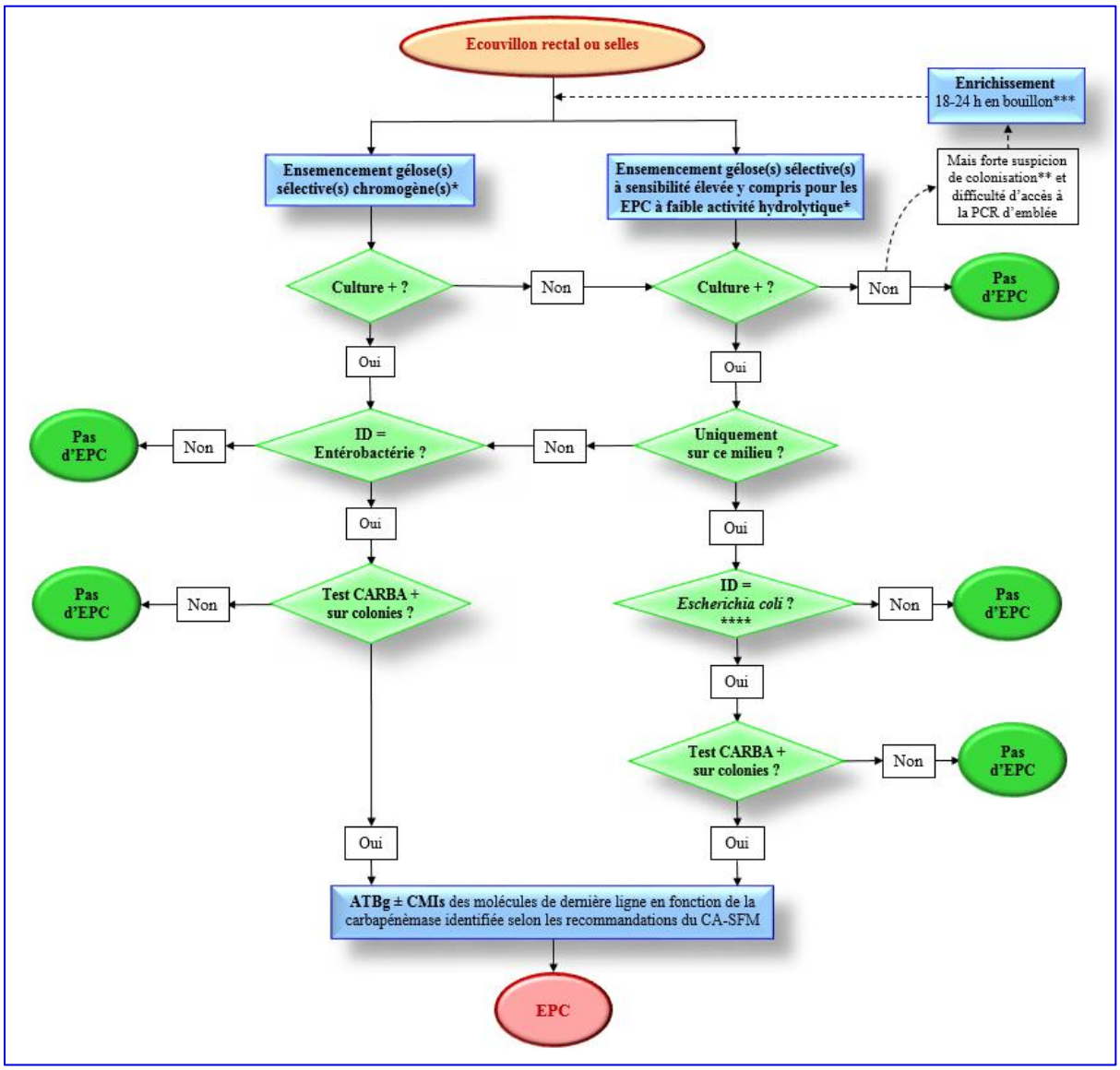
** L'utilisation d'un bouillon d'enrichissement sélectif des EPC (10 mL + ½ disque d'ertapénème 10 µg) permet d'augmenter la sensibilité du dépistage. Si les cultures demeurent négatives après enrichissement et en ayant utilisé une gélose de sensibilité élevée, répéter la recherche sur un nouvel échantillon. Un portage de *Shewanella* spp. peut expliquer la détection moléculaire de *bla*$_{\text{OXA-48-like}}$ associée à une recherche négative par culture.

*** En l'état actuel des connaissances, la production de variant d'OXA-48-like à faible activité hydrolytique concerne quasi-exclusivement l'espèce *Escherichia coli.*

Dépistage d'une colonisation à EPC

Logigramme N°2 : Utilisation des milieux de culture sélectifs en première intention → cf. **R67.**

Recommandé en situation de risque faible de colonisation (dépistages systématiques dans certains services en dehors d'un contexte épidémique) ou difficultés d'accès aux outils de biologie moléculaire.



* Se référer aux évaluations du CNR, sensibilité variable des milieux sélectifs en fonction du type d'EPC (notamment OXA-48-like).

** Antécédent de séjour à l'étranger dans l'année précédant l'admission du patient, antécédent de portage d'EPC et culture négative, épidémie non contrôlée et patient contact à haut risque.

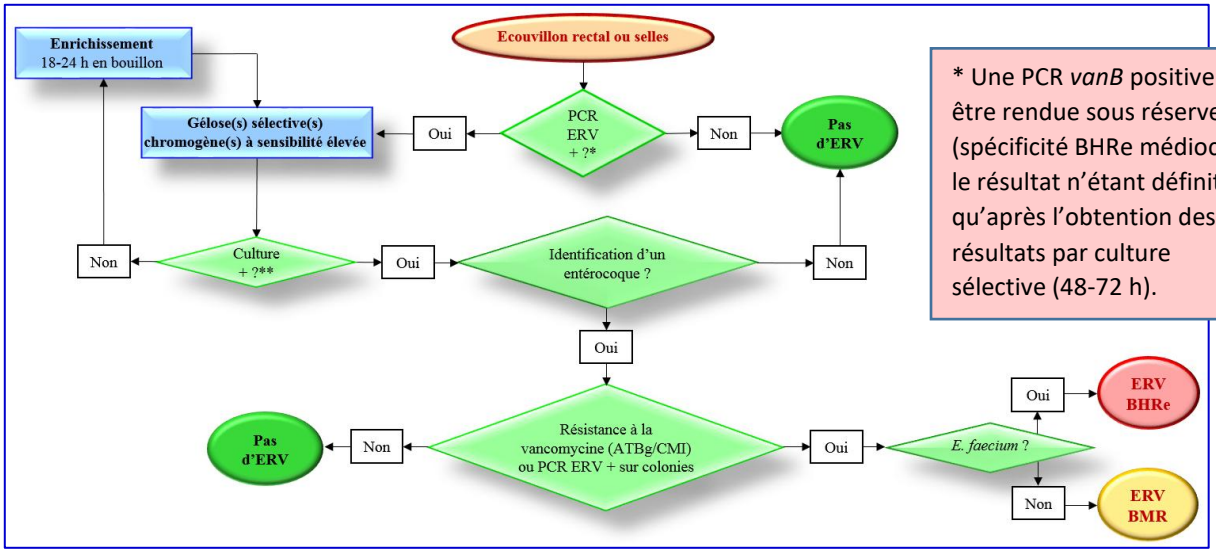
*** L'utilisation d'un bouillon d'enrichissement sélectif des EPC (10 mL + ½ disque d'ertapénème 10 µg) permet d'augmenter la sensibilité du dépistage.

**** En l'état actuel des connaissances, la production de variant d'OXA-48-like à faible activité hydrolytique concerne quasi-exclusivement l'espèce *Escherichia coli.*

Dépistage d'une colonisation à ERV

Logigramme N°3 : Utilisation de la biologie moléculaire en première intention → cf. **R66**.

Recommandé en cas de risque élevé (séjour à l'étranger dans l'année précédant l'admission du patient), urgence organisationnelle (patient contact avant transfert dans un autre ES) ou nécessité d'une sensibilité élevée (patient connu colonisé à ERV, avec dépistage négatif par culture).

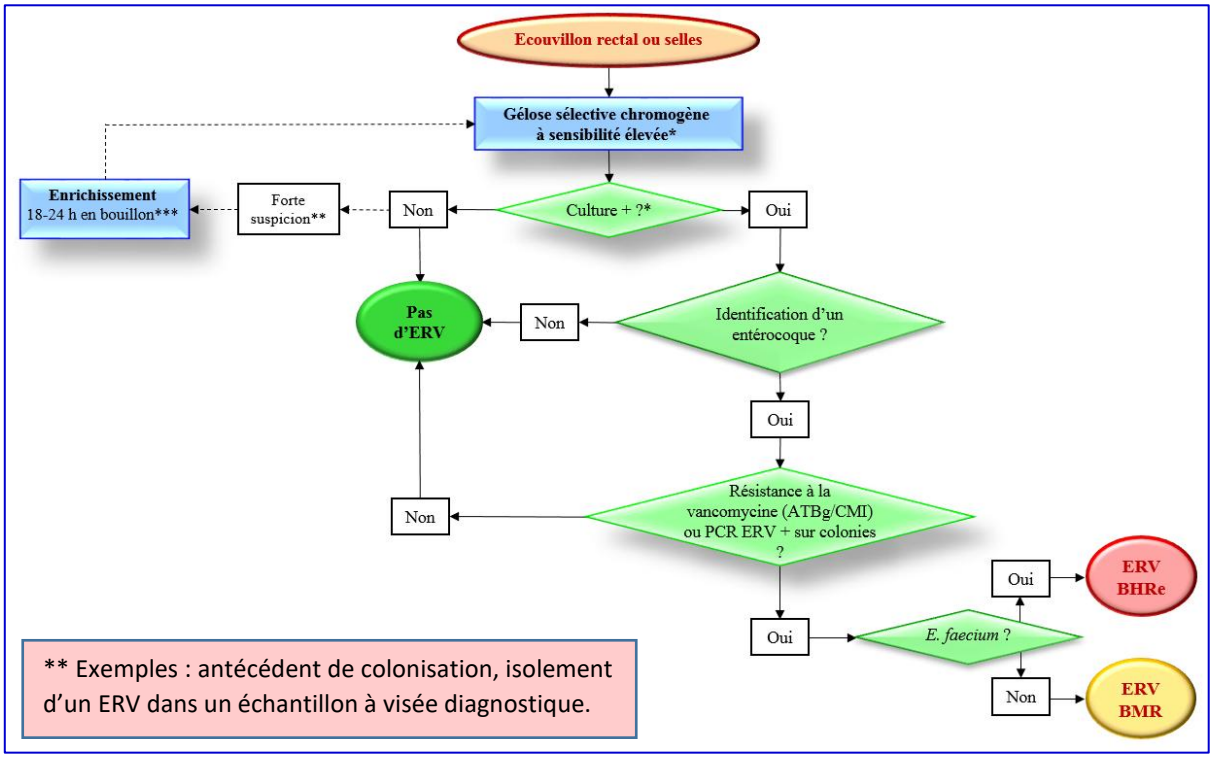


* Une PCR *vanB* positive doit être rendue sous réserve (spécificité BHRe médiocre), le résultat n'étant définitif qu'après l'obtention des résultats par culture sélective (48-72 h).

** La détection de certaines souches d'ERV (notamment de phénotype VanB avec des CMI de la vancomycine < 16 µg/mL) peut s'avérer difficile et une prolongation d'incubation à 48-72 h est recommandée avant de rendre un résultat négatif.

Logigramme N°4 : Utilisation des milieux de culture sélectifs en première intention → cf. **R67**.

Recommandé en situation de risque faible de colonisation (dépistages systématiques dans certains services en dehors d'un contexte épidémique) ou difficultés d'accès aux outils de biologie moléculaire.

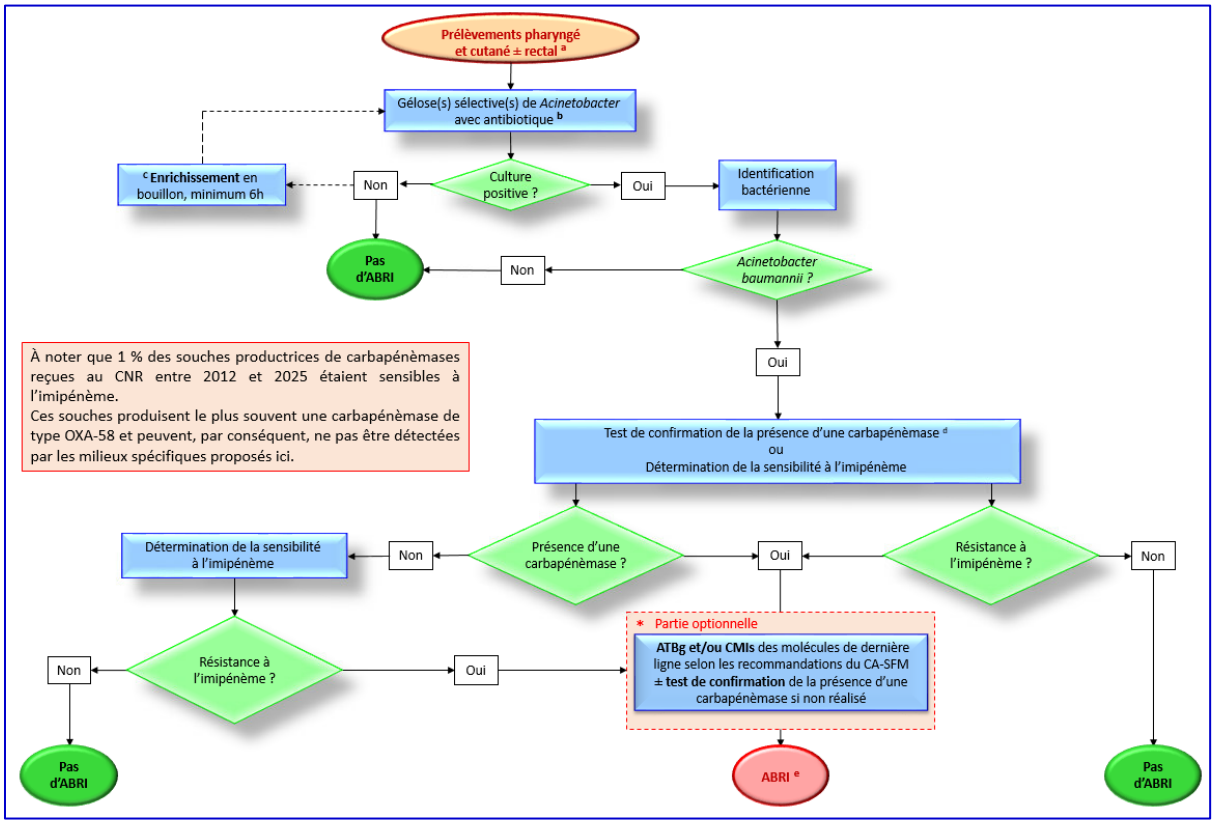


** Exemples : antécédent de colonisation, isolement d'un ERV dans un échantillon à visée diagnostique.

* La détection de certaines souches d'ERV (notamment de phénotype VanB avec des CMI de la vancomycine < 16 µg/mL) peut s'avérer difficile et une prolongation d'incubation à 48 h est recommandée avant de rendre un résultat négatif.

Annexe 5 : Logigrammes d'utilisation des cultures sur gélose pour le dépistage du portage d'ABRI

Logigramme N°5 : Stratégie de dépistage classique → cf. **R69** et **R70**.



[a] Il est recommandé de dépister les patients en prélevant simultanément différents sites anatomiques incluant de larges surfaces cutanées (creux axillaires, aines et/ou les membres) et un dépistage oro-pharyngé. Un dépistage rectal peut être envisagé, notamment en contexte épidémique ou en cas de forte suspicion d'ABRI. Il est également recommandé de réaliser un dépistage des dispositifs médicaux invasifs et/ou des plaies (polytraumatisés, blessés de guerre), s'ils sont présents.

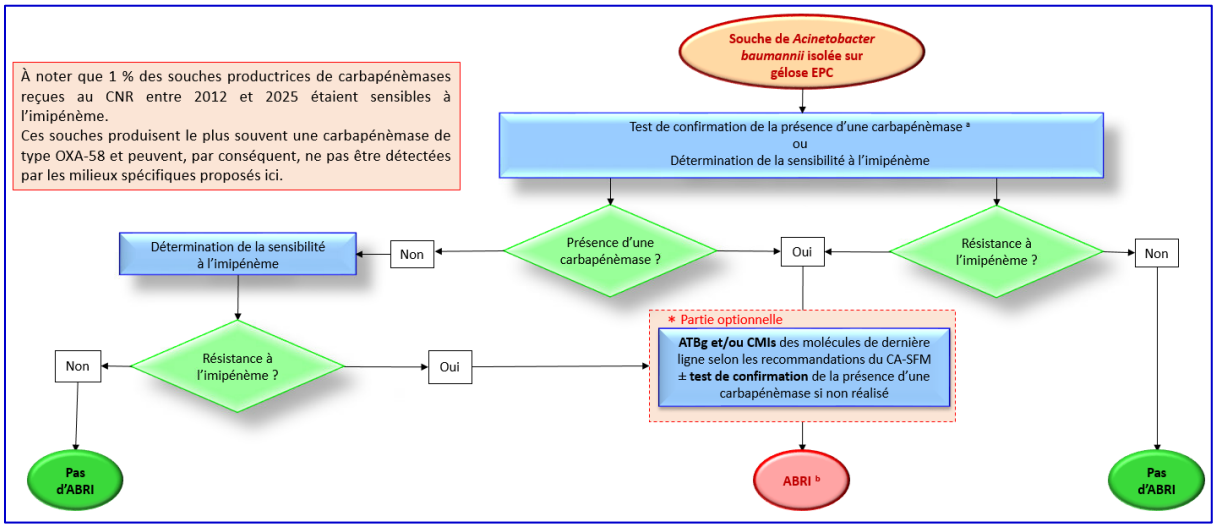
[b] Il est recommandé d'utiliser préférentiellement un milieu sélectif pour la croissance de *Acinetobacter* spp. supplémenté en antibiotique pour le dépistage des souches résistantes aux carbapénèmes. A défaut, il est possible d'utiliser une gélose sélective sur laquelle un disque d'imipénème est déposé.

[c] Il est recommandé de procéder, dans la mesure du possible, à une phase d'enrichissement sans antibiotique en parallèle de l'ensemencement, notamment en cas de suspicion forte de portage/infection par un ABRI.

[d] Ces tests doivent permettre de détecter les carbapénèmases de type OXA-23, OXA-24/40, OXA-58 et NDM qui représentent 99 % des carbapénèmases identifiées chez *A. baumannii*.

[e] Les souches d'ABRI sont à envoyer au CNR.

Logigramme N°6 : Conduite à tenir en cas de dépistage fortuit d'une souche de *Acinetobacter baumannii* sur gélose EPC → cf. **R69** et **R70**.



[a] Ces tests doivent permettre de détecter les carbapénèmases de type OXA-23, OXA-24/40, OXA-58 et NDM qui représentent 99 % des carbapénèmases identifiées chez *A. baumannii*

[b] Les souches d'ABRI sont à envoyer au CNR.

Annexe 6 : Rapport de l'enquête sur les difficultés et leviers de mise en place des mesures de prévention BHRe via le réseau des CPias dans les trois secteurs de l'offre de soins.

A. En établissements de santé

INTRODUCTION

Dans le cadre de la révision des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des BHRe [1], le HCSP a proposé au préalable d'élaborer un état des lieux sur les difficultés et leviers de mise en place des mesures de prévention BHRe dans les trois secteurs de l'offre de soin.

MÉTHODE

Un questionnaire anonyme en ligne a été diffusé à l'ensemble des ES de France via les CPias. La période d'enquête s'échelonnait du 16 décembre 2024 au 17 janvier 2025. La durée de remplissage était estimée à 15 minutes. Les données recueillies étaient relatives aux caractéristiques de l'établissement, à l'épidémiologie locale, aux stratégies de dépistages, au repérage et suivi des cas et des contacts, à l'organisation en cas d'accueil de patients porteurs de BHRe, au bon usage des antibiotiques, à la communication et aux leviers qui favoriseraient l'application des recommandations.

Une analyse descriptive des données a été effectuée. Certaines variables ont été comparées en univarié selon le statut de l'établissement et selon sa taille : les ES étaient regroupés en gros établissements (CHU, CH ≥ 300 lits, MCO ≥ 100 lits) et petits établissements (tous les autres). Deux analyses multivariées ont comparé les variables associées : 1) au nombre de patients porteurs ou infectés accueillis en 2023 ; et 2) à la survenue d'épidémies dans l'établissement. Pour l'analyse concernant le nombre de patients accueillis, une régression binomiale négative a été choisie car d'une part, les nombres de cas et d'épidémies ne suivent pas une loi normale, et d'autre part le nombre de patients admis dans chaque établissement est inconnu et vraisemblablement très variable d'un établissement à l'autre. Pour l'analyse concernant la survenue d'épidémies, une régression logistique a été réalisée pour déterminer l'effet de plusieurs facteurs de risque sur la survenue d'épidémies. La méthode pas à pas descendante de Wald a été utilisée, avec un seuil de sortie des variables de 0,10.
L'analyse des données a été réalisée sous SAS®.

RESULTATS

1. Données établissement

Participation
Un total de 617 ES a répondu à cette enquête, soit un taux de participation de 20,7 % avec 60,9 % d'établissements publics, 25,8 % d'établissements privés et 13,3 % d'ESPIC.

La répartition par types d'établissement montre que :
- 52,4 % des ES étaient des CHU (9,6 %), des CH de capacité d'accueil supérieure ou égale à 300 lits (27,4 %) et des MCO de capacité supérieure ou égale à 100 lits (15,4 %).
- 25,4 % des ES étaient des CH de capacité d'accueil inférieure à 300 lits (19,9 %) ou des MCO de capacité inférieure à 100 lits (5,5 %).
- 14,9 % étaient des établissements de Soins Médicaux et de Réadaptation.
- 7,3 % étaient des CHS/PSY (3,6 %), CLCC (2,1 %), SLD (0,8 %) ou HIA (0,8 %).

Figure 1 : Répartition des établissements de santé par statut

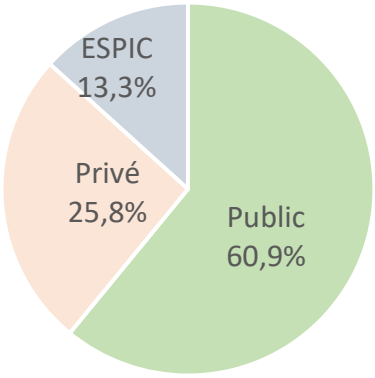
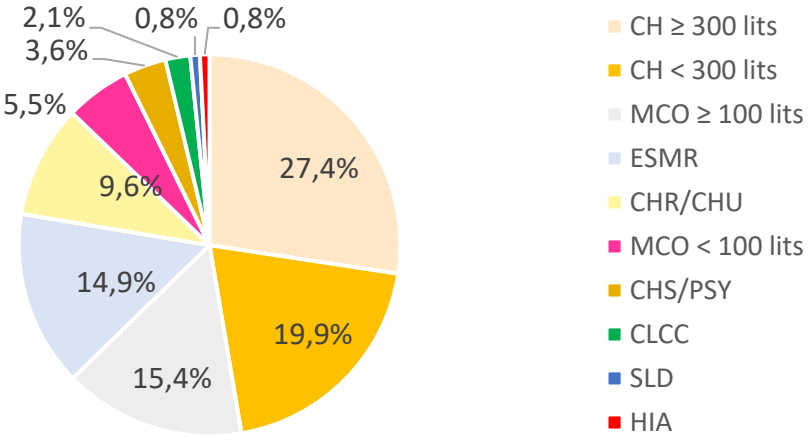
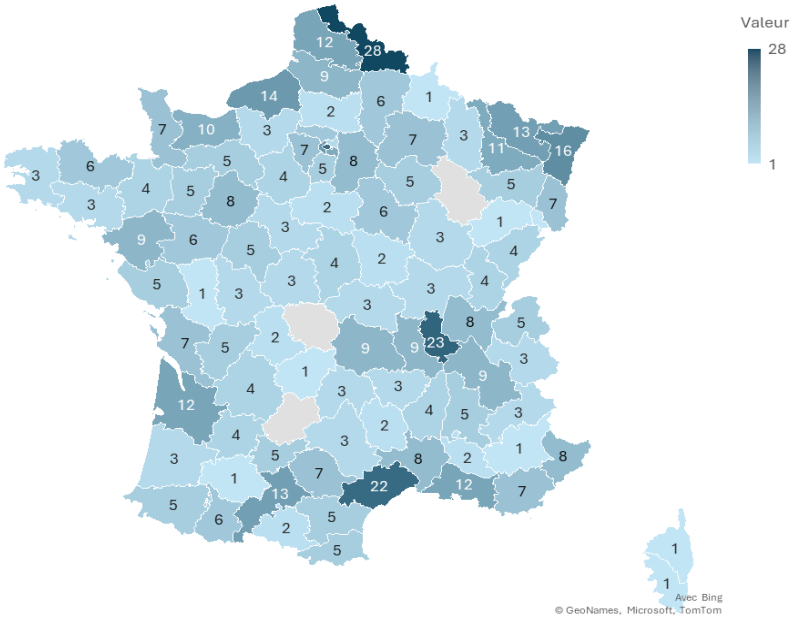


Figure 2 : Répartition des établissements de santé par type



Les établissements répondant étaient répartis de façon hétérogène sur le territoire.

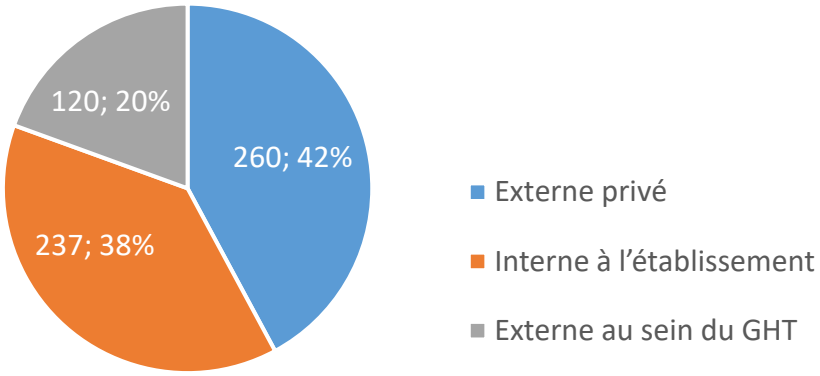
Figure 3 : Répartition géographique des établissements de santé répondant



Laboratoire de l'établissement

42,1 % des ES étaient affiliés à un laboratoire privé externe à l'établissement, 38,4 % à un laboratoire interne à l'établissement et 19,4 % à un laboratoire externe au sein du GHT.

Figure 4 : Répartition des établissements de santé par statut du laboratoire affilié



2. Epidémiologie locale

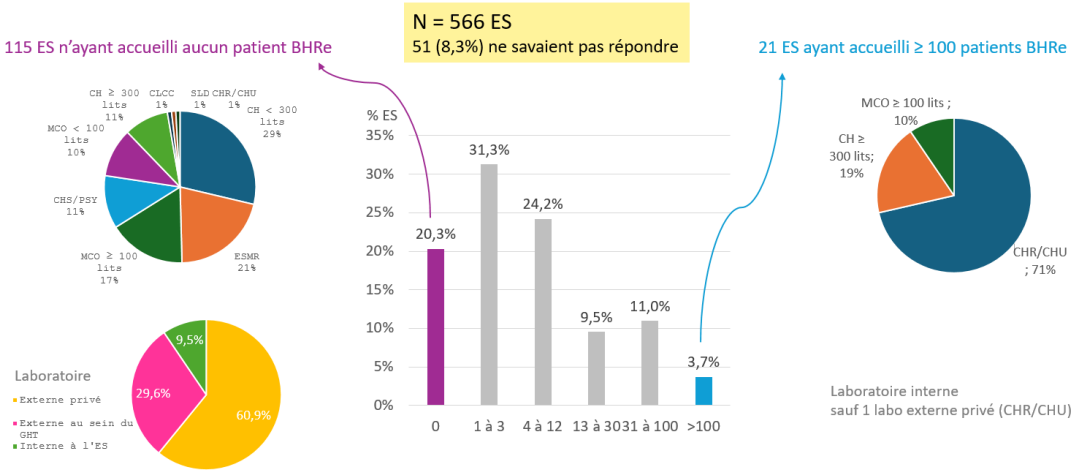
Accueil de patients BHRe

A noter que 8,3 % des ES ne savaient pas combien ils avaient accueilli de patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023.

Parmi les 566 ES qui disposaient de cette information :

- 20,3 % n'avaient accueilli aucun patient porteur ou infecté
- 31,3 % avaient accueilli 1 à 3 patient(s) porteur(s) ou infecté(s)
- 24,2 % avaient accueilli 4 à 12 patients porteurs ou infectés
- 9,5 % avaient accueilli 13 à 30 patients porteurs ou infectés
- 11,0 % avaient accueilli 31 à 100 patients porteurs ou infectés
- 3,7 % avaient accueilli plus de 100 patients porteurs ou infecté.

Figure 5 : Répartition en classe des ES par nombre de patients porteurs ou infectés par une BHRe pris en charge en 2023



Les ES qui n'avaient accueilli aucun patient porteur ou infecté ou qui ne savaient pas combien ils en avaient accueilli étaient plus souvent de petits établissements (71,1 %) alors que les ES qui avaient accueilli au moins un patient porteur ou infecté étaient plus souvent de gros établissement (61,0 %, p<0 001).

Tableau 1 : répartition des établissements selon le nombre de patients accueillis et les caractéristiques de l'établissement

Nombre de patients porteurs ou infectés accueillis	Aucun ou ne sait pas	Au moins 1	p
Taille de l'établissement			<0,001
Gros*	48 (14,9 %)	275 (85,1 %)	
Petits†	118 (40,1 %)	176 (59,9 %)	
Statut de l'établissement			0,03
Public	80 (21,3 %)	296 (78,7 %)	
Privé	68 (42,8 %)	91 (57,2 %)	
ESPIC	18 (21,9 %)	64 (78,1 %)	

*Gros établissements : CHU, CH ≥ 300 lits, MCO ≥ 100 lits
†Petits établissements : tous les autres

ES n'ayant accueilli aucun patient porteur ou infecté par une BHRe

Parmi les 115 établissements n'ayant accueilli aucun patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023 :

- 28,7 % étaient des CH < 300 lits, 20,9 % des ESMR, 16,5 % des MCO ≥ 100 lits, 11,3 % des CHS/PSY, 10,4 % des MCO < 100 lits, 9,5 % des CH ≥ 300 lits, 0,9 % des CHR/CHU, 0,9 % des CLCC et 0,9 % des SLD ;
- 47,8 % relevaient d'un statut public, 40,8 % d'un statut ESPIC et 10,4 % d'un statut privé ;
- 60,9 % disposaient d'un laboratoire externe privé, 29,6 % d'un laboratoire externe au sein du GHT et 9,5 % d'un laboratoire interne à l'établissement.

Tableau 2 : Répartition par type des établissements de santé n'ayant accueilli aucun patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023

	Nb ES n'ayant pris en charge aucun patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023	Nb total d'ES par type	%ES n'ayant pris en charge aucun patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023
CHS/PSY	13	22	59,1
MCO < 100 lits	12	34	35,3
CH < 300 lits	33	123	26,8
ESMR	24	92	26,1
MCO ≥ 100 lits	19	95	20,0
SLD	1	5	20,0
CLCC	1	13	7,7
CH ≥ 300 lits	11	169	6,5
CHR/CHU	1	59	1,7
HIA	0	5	0,0
Total	115	617	18,6

ES ayant accueilli entre 31 et 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe

Un total de 62 (11,0 %) établissements de santé avait accueilli entre 31 et 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 :

- 46,8 % étaient des CH ≥ 300 lits, 37,1 % des CHR/CHU, 4,8 % des CLCC, 3,2 % des MCO ≥ 100 lits, 3,2 % des CH < 300 lits, 1,61 % des MCO < 100 lits, 1,61 % des ESMR, 1,61 % des HIA ;
- 85,5 % relevaient d'un statut public, 11,3 % d'un statut ESPIC et 3,2 % d'un statut privé ;83,9 % de ces établissements de santé disposaient d'un laboratoire interne à l'établissement, 9,7 % un laboratoire externe privé et 6,4 % un laboratoire externe au sein du GHT.

Concernant les plus grands établissements, 39,0 % des CHR/CHU et 23,1 % des CLCC avaient accueilli entre 31 et 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe. La caractéristique de ces

ES est probablement la présence de patients à risque infectieux. *A contrario*, les établissements, CHS/PSY et SLD ayant moins de patients à risque n'avaient jamais accueilli plus de 31 patients porteurs ou infectés par une BHRe.

Tableau 3 : Répartition par type des ES ayant accueilli entre 31 et 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023

	Nb ES ayant pris en charge entre 31 et 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023	Nb total d'ES par type	%ES ayant pris en charge entre 31 et 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023
CHR/CHU	23	59	39,0
CLCC	3	13	23,1
HIA	1	5	20,0
CH ≥ 300 lits	29	169	17,2
MCO < 100 lits	1	34	2,9
MCO ≥ 100 lits	2	95	2,1
CH < 300 lits	2	123	1,6
ESMR	1	92	1,1
CHS/PSY	0	22	0,0
SLD	0	5	0,0
Total	62	617	10,0

ES ayant accueilli plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe

Parmi les 21 ES qui avaient accueilli plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 :

- 100 % relevaient d'un statut public avec 15 CHR/CHU, 4 CH ≥ 300 lits et 2 MCO ≥ 100 lits
- 95,2 % disposaient d'un laboratoire interne à l'établissement.

Plus d'un quart des CHR/CHU (25,4 %) avaient accueilli plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023. Les autres établissements étaient plus rarement concernés.

Tableau 4 : Répartition par type des ES ayant accueilli plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023

	Nb ES ayant pris en charge plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023	Nb total d'ES par type	%ES ayant pris en charge plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023
CHR/CHU	15	59	25,4
CH ≥ 300 lits	4	169	2,4
MCO ≥ 100 lits	2	95	2,1
CH < 300 lits	0	123	0,0
ESMR	0	92	0,0
MCO < 100 lits	0	34	0,0
CHS/PSY	0	22	0,0
CLCC	0	13	0,0
SLD	0	5	0,0
HIA	0	5	0,0
Total	21	617	3,4

Épidémies de BHRe

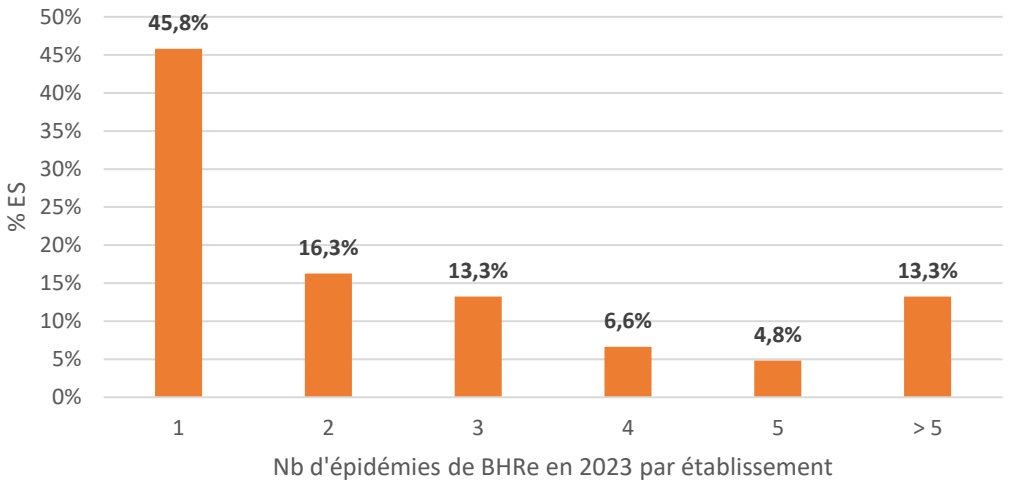
Selon le nombre de patients porteurs ou infectés par une BHRe accueillis en 2023 :

- Parmi les 51 ES qui ne connaissaient pas ce nombre, 14 (27,5 %) ont déclaré une ou plusieurs épidémie(s)
- Parmi les 115 ES qui n'avaient accueilli aucun patient porteur ou infecté, aucun n'a déclaré d'épidémie
- Parmi les 451 ES qui avaient accueilli au moins un patient porteur ou infecté, 152 (33,7 %) ont déclaré au moins une épidémie.

ES ayant déclaré au moins une épidémie de BHRe en 2023

Parmi les 166 (26,9 %) établissements ayant déclaré au moins une épidémie de BHRe en 2023, 45,8 % déclaraient 1 épidémie, 41 % de 2 à 5 épidémies et 13,3 % plus de 5 épidémies, dont la moitié supérieure à 10 épidémies.

Figure 6 : Répartition des ES par nombre d'épidémies de BHRe en 2023, parmi les 166 établissements ayant déclaré au moins 1 épidémie



ES n'ayant déclaré aucune épidémie de BHRe en 2023

Parmi les 299 ES qui avaient accueilli au moins 1 patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023 mais n'avaient pas déclaré d'épidémie la même année :

- 49,5 % étaient des CH de respectivement de ≥ 300 lits (29,1 %) et < 300 lits (20,4 %)
- 17,7 % étaient des MCO ≥ 100 lits et 5,0 % des MCO < 100 lits
- 15,7 % étaient des ESMR
- 12,0 % étaient des CHR/CHU (4,0 %), des CLCC (3,7 %), des CHS/PSY (2,3 %), des HIA (1,3 %) et des SLD (0,7 %)

Tableau 5 : Répartition par type des ES ayant accueilli au moins 1 patient porteur ou infecté par une BHRe sans épidémie déclarée en 2023

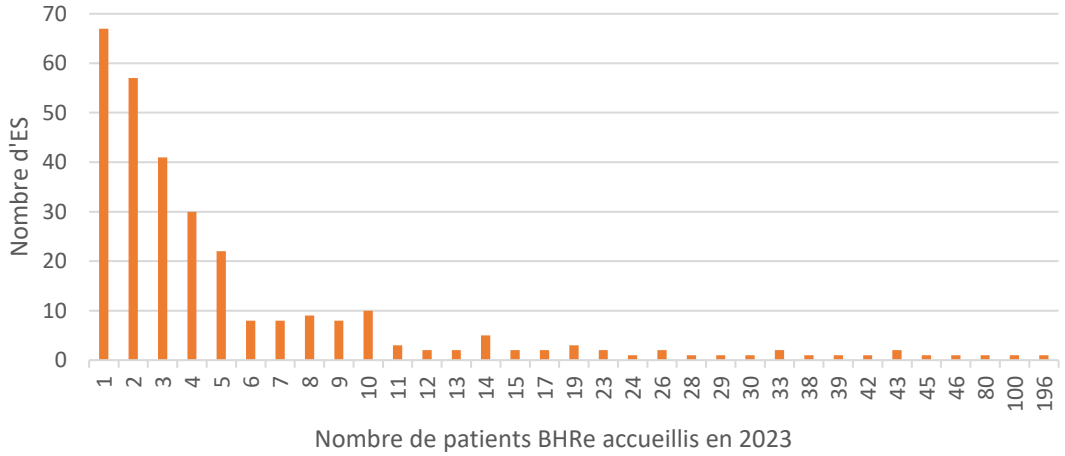
	Nombre d'ES ayant accueilli au moins 1 patient porteur ou infecté par une BHRe sans épidémie déclarée en 2023	Nombre total d'ES par type	% ES ayant accueilli au moins 1 patient porteur ou infecté par une BHRe sans épidémie déclarée en 2023
CLCC	11	13	84,6
HIA	4	5	80,0
MCO ≥ 100 lits	53	95	55,8
CH ≥ 300 lits	87	169	51,5
ESMR	47	92	51,1
CH < 300 lits	61	123	49,6

MCO < 100 lits	15	34	44,1
SLD	2	5	40,0
CHS/PSY	7	22	31,8
CHR/CHU	12	59	20,3
Total	299	617	48,5

Parmi ces 299 ES :

- 72,6 % avaient accueilli entre 1 et 5 patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe ;
- 14,4 % avaient accueilli entre 6 et 10 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 ;
- 9,0 % avaient accueilli entre 11 et 30 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 ;
- 3,0 % avaient accueilli entre 31 et 50 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 ;
- 1,0 % avaient accueilli plus de 50 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023, dont 2 établissements ayant accueilli 100 patients ou plus.

Figure 7 : Répartition des ES n'ayant pas déclaré d'épidémie par nombre de patient(s) porteur(s) ou infecté(s) accueilli(s) (≥1)



Parmi les ES qui ont accueilli au moins 1 patient porteur ou infecté par une BHRe :

- les CLCC (84,6 %) et les HIA (80,0 %) étaient ceux qui ont le plus souvent déclaré aucune épidémie
- les CHR/CHU (79,7 %) étaient ceux qui ont le plus souvent déclaré au moins une épidémie.

<u>ES ayant déclaré plus de 5 épidémies de BHRe en 2023</u>

Parmi les 22 ES ayant déclaré plus de 5 épidémies de BHRe en 2023 :

- 100 % relevaient d'un statut public ;
- 90,9 % disposaient d'un laboratoire interne à l'établissement et 8,1 % d'un laboratoire externe au sein du GHT.

Tableau 6 : Répartition par type des ES ayant déclaré plus de 5 épidémies de BHRe en 2023

ES ayant déclaré plus de 5 épidémies de BHRe en 2023	n	%
CHR/CHU	13	59,1
CH ≥ 300 lits	8	36,4
ESMR	1	4,5
Total	22	100

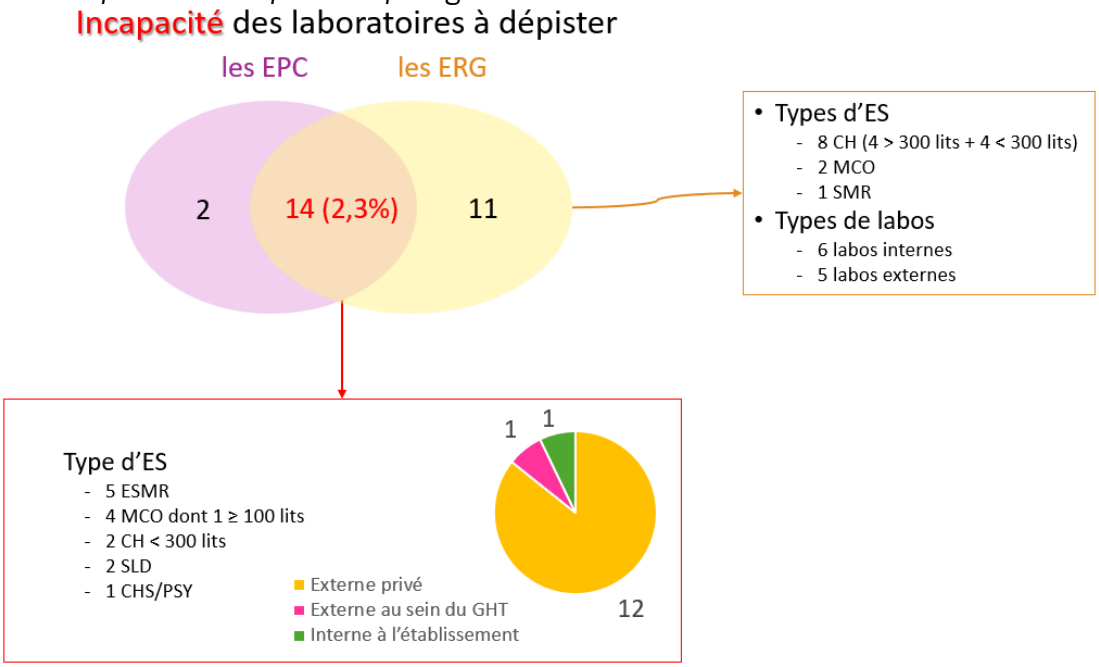
Tableau 7 : Distribution du nombre de patients porteurs ou infectés par une BHRe accueillis en 2023 par les ES ayant déclaré plus de 5 épidémies BHRe en 2023

Nombre de patients BHRe dans les ES avec plus de 5 épidémies de BHRe en 2023					
Nb ES	Min	p25	médiane	p75	max
22	25	55	100	322	999

Capacités techniques de dépistage

Quatorze ES, soit 2,3 % des ES, ne disposaient pas d'un laboratoire en mesure de dépister les BHRe (ni EPC, ni ERV). Parmi eux, 12 dépendaient d'un laboratoire externe privé, un d'un laboratoire externe au sein du GHT et un avait un laboratoire interne à l'établissement.

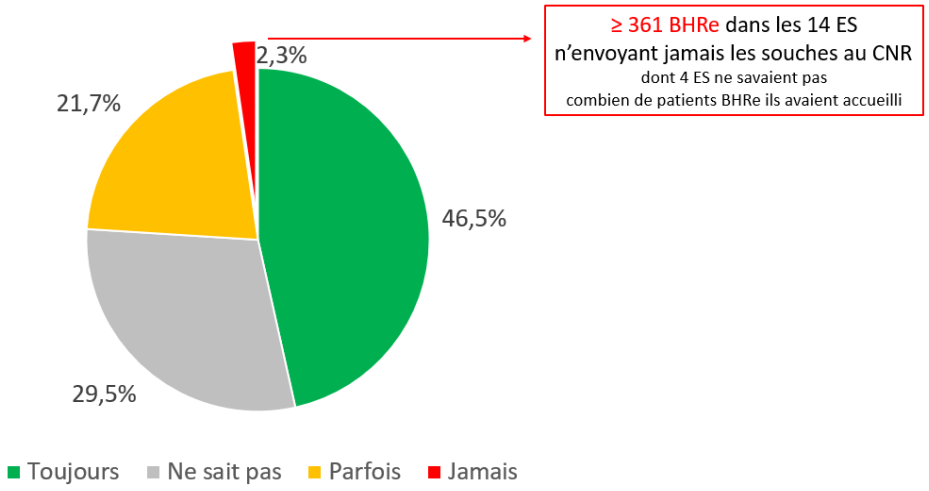
Figure 8 : Capacité technique de dépistage des laboratoires



Envoi des souches au CNR

Plus d'un quart des répondants ne savaient pas si leur laboratoire envoyait les souches de BHRe au CNR. Les laboratoires internes à l'établissement envoyaient plus systématiquement leurs souches de BHRe au CNR (62,0 %) par rapport aux laboratoires externes au sein du GHT (33,3 %) ou aux laboratoires externes privés (38,5 %).

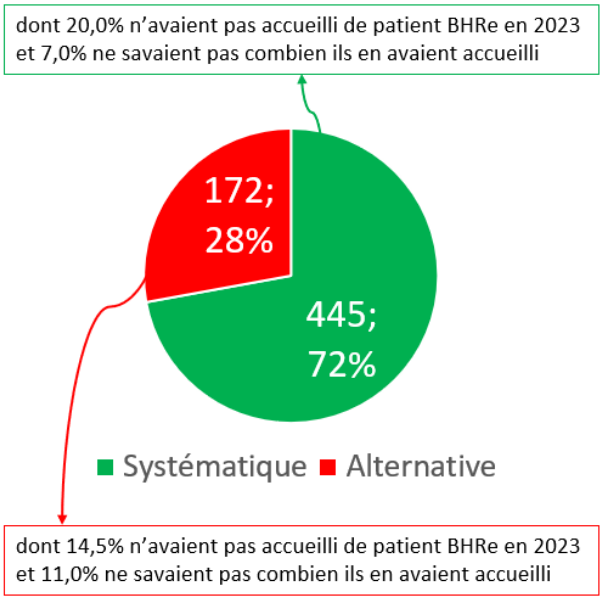
Figure 9 : Répartition par fréquence d'envoi par les laboratoires des souches de BHRe au CNR



Type de stratégie de dépistage

Un total de 445 (72,1 %) ES déclaraient avoir une stratégie qui consistait à dépister systématiquement l'ensemble des patients contacts pris en charge par la même équipe paramédicale qu'un patient porteur excréteur. Les autres établissements avaient une stratégie de dépistage dite « alternative ».

Figure 10 : répartition des stratégies de dépistage des établissements, systématique ou alternative.



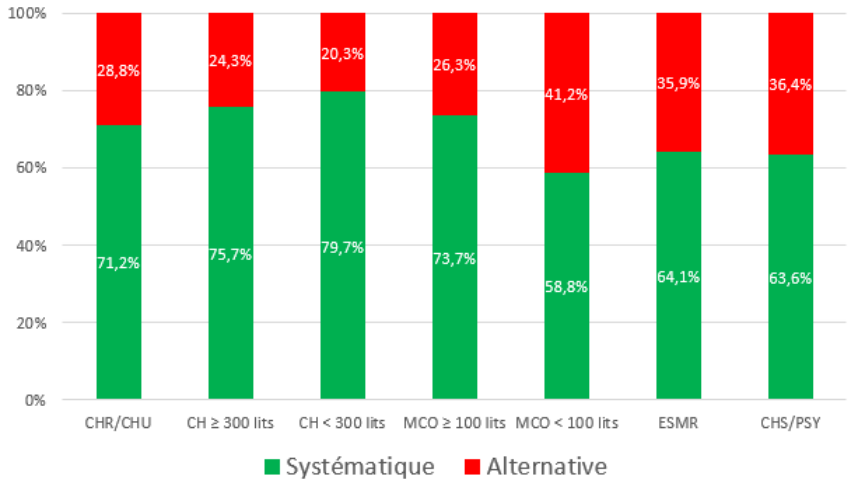
Les établissements qui avaient accueilli un grand nombre de patients porteurs ou infectés par une BHRe et ceux qui avaient déclaré plus de 10 épidémies avaient plus souvent une stratégie de dépistage systématique. Cependant, la stratégie alternative au dépistage systématique ne semble pas corrélée au nombre d'épidémies observées.

Figure 11 : Type de stratégie de dépistage des établissements selon le nombre de patients porteurs de BHRe accueillis (en haut) et le nombre d'épidémies déclarées (en bas)



Il n'existe pas de différence significative du type de stratégie de dépistage lorsque l'on compare les gros établissements (CHU, CH ≥ 300 lits, MCO ≥ 100 lits) aux petits (tous les autres) (p=0,21) ou lorsque l'on compare les établissements selon leur statut (p=0,08).

Figure 12 : Type de stratégie de dépistage des établissements selon le type d'établissement



Stratégie de dépistage systématique (N = 445)

Profil des établissements préconisant une stratégie de dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur

Parmi ces 445 ES :

- 64,0 % relevaient d'un statut public, 22,7 % d'un statut privé et 13,3 % d'un statut ESPIC ;
- 28,8 % étaient des CH ≥ 300 lits, 22,0 % des CH < 300 lits, 15,7 % des MCO ≥ 100 lits, 13,3 % des ESMR, 14,5 %, 9,5 % des CHR/CHU, 4,5 % des MCO < 100 lits, 3,1 % des CHS/PSY, 1,6 % des CLCC, 0,9 % des HIA et 0,7 % des SLD ;
- 39,6 % bénéficiaient d'une affiliation à un laboratoire externe privé, 39,6 % à un laboratoire interne à l'établissement et 20,8 % à un laboratoire externe au sein du GHT ;
- Trois établissements externalisaient leurs analyses à des laboratoires qui n'étaient en mesure d'identifier ni les EPC ni les ERV, dont 2 externes privés et 1 externe au sein du GHT. Les 442 établissements restants étaient affiliés à des laboratoires en mesure d'identifier les EPC et les ERV.

Tableau 8 : Répartition par type d'ES préconisant une stratégie de dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur

	Nombre d'ES ayant une stratégie de dépistage systématique	Nombre total d'ES par type	% ES ayant une stratégie de dépistage systématique
HIA	4	5	80,0
CH < 300 lits	98	123	79,7
CH ≥ 300 lits	128	169	75,7
MCO ≥ 100 lits	70	95	73,7
CHR/CHU	42	59	71,2
ESMR	59	92	64,1
CHS/PSY	14	22	63,6
SLD	3	5	60,0
MCO < 100 lits	20	34	58,8
CLCC	7	13	53,8
Total	445	617	72,1

La stratégie de dépistage systématique varie d'un facteur 2 entre d'un côté les laboratoires externes au sein du GHT et de l'autre les laboratoires externes privés et internes à l'établissement.

Tableau 9 : Répartition par statut des laboratoires affiliés aux ES préconisant une stratégie de dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur

Laboratoire auquel votre établissement est affilié	n	%
Externe privé	176	39,6
Interne à l'établissement	176	39,6
Externe au sein du GHT	93	20,8
Total	445	100

<u>Accueil de patients BHRe dans les établissements préconisant une stratégie de dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur</u>

Parmi ces ES, 20,0 % n'avaient pas accueilli de patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023 et 7,0 % déclaraient ne pas savoir combien de patient porteurs ou infectés par une BHRe auraient été accueillis en 2023 dans leur établissement.

Parmi les 323 établissements préconisant une stratégie de dépistage systématique et déclarant avoir accueilli 1 ou plusieurs patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe en 2023 :

- 51,4 % avaient accueilli 1 à 5 patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe en 2023
- 28,8 % avaient accueilli 6 à 30 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023
- 14,2 % avaient accueilli 31 à 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023
- 5,6 % avaient accueilli plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023, dont 364 ou plus patients pour 5 établissements de santé.

Le *maximum* de patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 accueillis par un de ces établissements était d'au moins 999 patients.

<u>Épidémies dans les établissements préconisant une stratégie de dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur</u>

Parmi les 323 établissements préconisant une stratégie de dépistage systématique et déclarant avoir accueilli 1 ou plusieurs patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe en 2023, 37,2 % déclaraient 1 ou plusieurs épidémies de BHRe en 2023 :

- 45,0 % déclaraient 1 épidémie, 14,0 % déclaraient 2 épidémies, 14,0 % déclaraient 3 épidémies, 8,5 % déclaraient 4 épidémies et 3,9 % déclaraient 5 épidémies ;
- 6,1 % déclaraient entre 6 et 10 épidémies et 8,5 % déclaraient plus de 10 épidémies. Le nombre *maximum* d'épidémies était de 51.

Difficultés de mise en œuvre des dépistages systématiques

Parmi les 445 ES qui avaient une stratégie de dépistage systématique, 75,1 % rencontraient une ou plusieurs difficultés de mise en œuvre.

Tableau 10 : Pourcentage et types de difficultés de mise en œuvre des dépistages rencontrées par les E ayant une stratégie de dépistage systématique

Difficultés de mise en œuvre rencontrée	n	%
Faire prescrire les dépistages par les médecins ?	237	71,0
Faire accepter les dépistages par les patients ?	187	56,0
Faire réaliser les dépistages par les soignants (frein de la part des soignants) ?	175	52,4
Faire analyser tous les prélèvements par le laboratoire ?	32	9,6
Total d'établissements	334	100

Parmi les 187 établissements qui rencontraient des difficultés à faire accepter les dépistages par les patients, 80,2 % proposaient des méthodes de prélèvement alternatives.

Tableau 11 : Pourcentage et type de méthodes alternatives à l'écouvillonnage rectal réalisé par le professionnel des ES proposant des méthodes de prélèvements alternatives

Type de méthodes de prélèvement alternatives à l'écouvillonnage rectal réalisé par le professionnel	n	%
Ecouvillonnage rectal réalisé par le patient lui-même	114	76,0
Ecouvillonnage des selles (dans un pot ou dans la protection)	109	72,7
Envoi d'un prélèvement de selles au laboratoire	59	39,3
Total	150	100

Stratégies alternatives de dépistage

27,9 % des ES avaient une stratégie de dépistage alternative au dépistage systématique de l'ensemble des patients contacts pris en charge par la même équipe paramédicale qu'un patient porteur excréteur.

Profil des établissements ayant une stratégie de dépistage alternative

Parmi ces 172 ES :

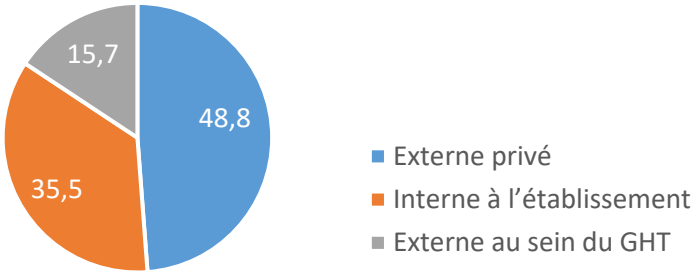
- 52,9 % relevaient d'un statut public, 33,7 % d'un statut privé et 13,4 % d'un statut ESPIC. Parmi eux, 23,8 % étaient des CH ≥ 300 lits, 19,2 % des ESMR, 14,5 % des MCO < 100 lits, 14,5 % des SLD, 9,9 % des CH < 300 lits, 8,1 % des CLCC, 4,7 % des MCO ≥ 100 lits, 3,5 % des CHR/CHU, 1,2 % des HIA et 0,6 % des CHS/PSY ;
- 48,8 % bénéficiaient d'une affiliation à un laboratoire externe privé, 35,5 % à un laboratoire interne à l'établissement et 15,7 % à un laboratoire externe au sein du GHT ;6,4 % étaient affiliés à des laboratoires qui n'étaient en mesure de dépister ni les EPC ni les ERV.

Le pourcentage d'ES ayant une stratégie alternative au dépistage systématique varie de 20 % (HIA) à 46,2 % (CLCC). De nombreux ES quel que soit leur type proposent en fait une stratégie alternative au dépistage systématique.

Tableau 12 : Répartition par type d'ES préconisant une stratégie alternative au dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur

	Nombre d'ES ayant une stratégie alternative au dépistage systématique	Nombre total d'ES par type	% ES ayant une stratégie alternative au dépistage systématique
CH ≥ 300 lits	41	169	24,3
CH < 300 lits	25	123	20,3
MCO ≥ 100 lits	25	95	26,3
ESMR	33	92	35,9
CHR/CHU	17	59	28,8
MCO < 100 lits	14	34	41,2
CHS/PSY	8	22	36,4
CLCC	6	13	46,2
SLD	2	5	40,0
HIA	1	5	20,0
Total	172	617	27,9

Figure 13 : Répartition par statut des laboratoires affiliés aux ES préconisant une stratégie alternative au dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur



Accueil de patients BHRe dans les établissements proposant des stratégies de dépistage alternatives au dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur

Parmi ces ES, 14,5 % de ces établissements n'avaient pas accueilli de patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023 et 11,0 % déclaraient ne pas savoir combien de patient porteur ou infecté par une BHRe auraient été accueillis en 2023.

Parmi les 128 établissements préconisant une stratégie alternative au dépistage systématique et déclarant avoir accueilli 1 ou plusieurs patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe en 2023 :

- 57,8 % avaient accueilli 1 à 5 patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe en 2023
- 27,3 % avaient accueilli 6 à 30 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023
- 12,5 % avaient accueilli 31 à 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023.
- 2,4 % avaient accueilli plus de 100 patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023.

Le *maximum* de patients porteurs ou infectés par une BHRe en 2023 accueilli par un de ces établissements était de 192 patients.

Epidémies dans les établissements proposant des stratégies de dépistage alternatives au dépistage systématique des patients contacts d'un patient porteur excréteur

Parmi les établissements préconisant une stratégie alternative au dépistage systématique et déclarant avoir accueilli 1 ou plusieurs patient(s) porteur(s) ou infecté(s) par une BHRe en 2023, 28,9 % déclaraient 1 ou plusieurs épidémies de BHRe en 2023. Parmi ces 37 ES, 48,7 % déclaraient 1 épidémie, 24,3 % déclaraient 2 épidémies, 10,8 % déclaraient 3 épidémies, 8,1 % déclaraient 5 épidémies et 8,1 % déclaraient 7 à 8 épidémies.

Type de stratégies alternatives de dépistage

Douze établissements, soit 1,9 % de la totalité des établissements, déclaraient ne proposer aucun dépistage des patients contacts.

Tableau 13 : Pourcentage et type de stratégies de dépistage alternatives des ES proposant des stratégies de dépistage alternatives

Quelle(s) stratégie(s) de dépistage alternative l'EOH préconise-t-elle (hors recommandations) ?	n	%
Dépistage restreint aux contacts à risque moyen ou élevé	104	60,5
En situation de contacts à risque faible, dépistage par sélection de certains patients contacts (exemple : contacts traceurs) considérés plus à risque	99	57,6
Dépistage restreint aux contacts dans les services à bas niveau de maitrise des précautions *standard*, selon l'évaluation de l'EOH	36	20,9
Autre stratégie	25	14,5
Aucun dépistage des contacts	12	7,0
Total	172	100

Fréquence de dépistage des contacts

Un total de 4,1 % des ES rapportait ne respecter aucune des fréquences de dépistage recommandées.

Tableau 14 : Pourcentage d'ES respectant les fréquences de dépistages recommandées

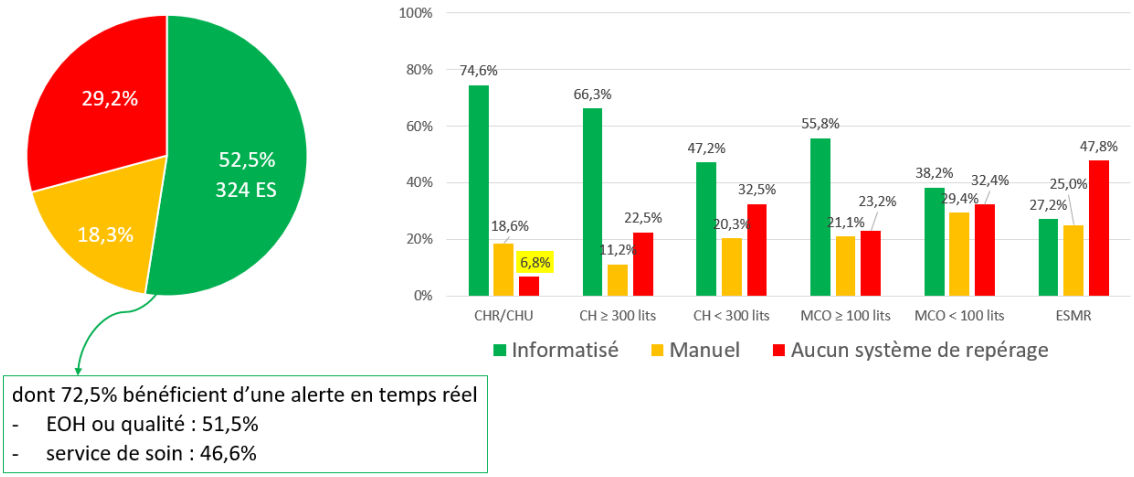
Réalisation des dépistages des contacts recommandé aux fréquences suivantes (en l'absence d'épidémie) ?	n	%
En MCO, hebdomadaires tant que le porteur est présent	515	83,5
En SMR, au moins tous les 15 jours initialement tant que le porteur est présent	436	70,7
En post-exposition pour les contacts du service	537	87,0
En post-exposition pour les contacts transférés dans un autre service	519	84,1
En post-exposition pour les contacts transférés dans un autre établissement	512	83,0
Total des établissements	617	100

4. Repérage et suivi des cas et contacts

Système de repérage

Plus de la moitié des ES disposaient d'un système de repérage informatisé des patients à risque de BHRe à l'admission.

Figure 14 : Répartition par type de système de repérage des ES



La proportion d'ES qui disposaient d'un système de repérage informatisé dépendait du type d'établissement : 74,6 % des CHR/CHU, 66,3 % des CH ≥ 300 lits, 55,8 % des MCO ≥ 100 lits, 47,2 % des CH < 300 lits, 38,2 % des MCO < 100 lits, 27,2 % des ESMR et 84,6 % des CLCC.

Parmi les 324 ES disposant d'un système de repérage informatisé, 72,5 % des établissements bénéficiaient d'une alerte en temps réel :

- 51,5 % qui permettait une alerte en temps réel de l'EOH ou de la qualité
- 46,6 % qui permettait une alerte en temps réel du service de soin.

Capacités de repérage

Un total de 18,0 % des ES n'avaient pas la capacité d'identifier à l'admission ou de repérer à la réadmission les patients à risque de BHRe. De plus, 44,2 % de la totalité des établissements n'étaient pas en mesure d'identifier les rapatriements sanitaires. Les établissements disposant d'un système de repérage informatisé étaient plus souvent en capacité de repérer à la réadmission

les anciens porteurs et les anciens contacts à risque élevé que les établissements disposant d'un système de repérage manuel ou d'aucun système de repérage.

Tableau 15 : Proportions d'établissements en capacité de repérer des patients à risque de BHRe en fonction du type de facteur de risque de BHRe

L'établissement a-t-il la capacité d'identifier à l'admission ou de repérer à la réadmission :	Système de repérage						Total	
	Informatisé		Manuel		Aucun système de repérage			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Des anciens porteurs	285	88,0	69	61,1	76	42,2	430	69,7
Des anciens contacts à risque élevé	217	67,0	34	30,1	29	16,1	280	45,4
Des rapatriements sanitaires	157	48,5	57	50,4	59	32,8	273	44,2
Des patients hospitalisés à l'étranger plus de 24h dans les 12 derniers mois	160	49,4	51	45,1	42	23,3	253	41,0
Des patients ayant résidé ou séjourné à l'étranger depuis moins de 3 mois	112	34,6	42	37,2	30	16,7	184	29,8
Aucun des items précédents	13	4,0	24	21,2	74	41,1	111	18,0
Total	324	100	113	100	180	100	617	100

Extraction de listes et suivi des dépistages

En situation d'épidémie, plus de neuf établissements sur 10 avaient la possibilité de suivre les résultats des contacts (à risque élevé). En revanche, à peine plus de la moitié des établissements étaient en mesure d'extraire de manière informatisée des listes de contacts. La présence d'un système de repérage informatisé permet de mieux suivre les listes de cas et de contacts qu'un système de repérage manuel. L'absence de système de repérage mettait en difficulté deux tiers des ES pour l'extraction de listes de cas et de contacts.

Tableau 16 : Proportions d'ES en capacité d'extraire des listes de cas et contacts et de suivre les résultats des dépistages des contacts

Possibilités de l'EOH, quels que soient les moyens :	n	%
De suivre les résultats des dépistages pour chaque patient contact à risque élevé	557	90,3
De suivre les résultats des dépistages pour chaque patient contact à risque faible ou moyen	525	85,1
D'extraire de manière informatisée des listes de cas	350	56,7
D'extraire de manière informatisée des listes de contacts	325	52,7
Total	617	100,0

Tableau 17 : Proportions d'ES en capacité d'extraire des listes de cas et contacts et de suivre les résultats des dépistages des contacts en fonction des différents systèmes de repérage

L'EOH a-t-elle la possibilité, quels que soient les moyens :	Système de repérage						Total	
	Informatisé		Manuel		Aucun système de repérage			
	n	%	n	%	n	%	n	%
De suivre les résultats des dépistages pour chaque patient contact à risque élevé	306	94,4	103	91,2	148	82,2	557	90,3
De suivre les résultats des dépistages pour chaque patient contact à risque faible ou moyen	290	89,5	95	84,1	140	77,8	525	85,1
D'extraire de manière informatisée des listes de cas	219	67,6	63	55,8	68	37,8	350	56,7
D'extraire de manière informatisée des listes de contacts	206	63,6	53	46,9	66	36,7	325	52,7
Total	324	100,0	113	100,0	180	100,0	617	100,0

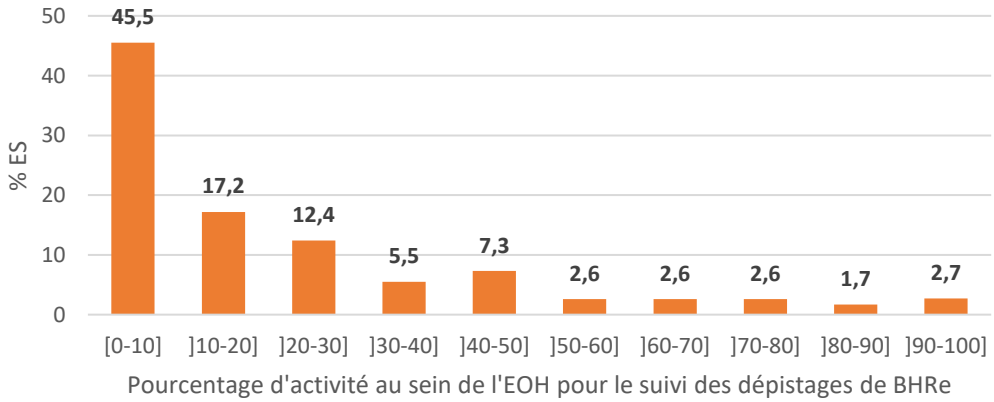
Plus de la moitié (56,2 %) des ES n'avait pas la totalité des capacités listées ci-dessus. Le frein le plus fréquemment avancé était l'absence d'outil informatique permettant de générer des listes de cas ou de contacts.

Tableau 18 : Fréquence des obstacles rencontrés par les ES à l'extraction de liste de cas ou contacts ou au suivi des résultats des dépistages des patients contacts

Pourquoi avez-vous répondu non à l'un des items de la question précédente ?	n	%
Pas d'outil informatique permettant de générer des listes de cas ou de contacts	299	86,2
Trop compliqué	86	24,8
Manque de temps	79	22,8
Autre	23	6,6
Pas d'accès aux résultats microbiologiques	22	6,3
Total	347	100

La majorité (95 %) des ES a rapporté l'évaluation du temps alloué par l'EOH au suivi des dépistages de BHRe. Un quart des EOH y consacrait plus d'un tiers de leur temps.

Figure 15 : Répartition des ES par pourcentage du temps d'activité de l'EOH alloué au suivi des dépistages de BHRe



Au sein de l'EOH, le pourcentage d'activité consacrée au suivi des dépistages BHRe tendait à croître avec le nombre de patients BHRe accueillis.

Tableau 19 : Pourcentage d'activité consacrée au suivi des dépistages BHRe en fonction du nombre de patients BHRe accueillis

Au sein de l'EOH, à quel pourcentage d'activité évaluez-vous le suivi des dépistages de BHRe ?	Nombre de patients BHRe accueillis en 2023							
	[1-5]		[6-30]		[31-100]		>100	
	n	%	n	%	n	%	n	%
[0-10]	131	57,0	39	30,7	9	14,5	2	10,0
]10-20]	33	14,3	35	27,6	8	12,9	3	15,0
]20-30]	19	8,3	20	15,7	18	29,0	5	25,0
]30-40]	10	4,3	11	8,7	6	9,7	1	5,0
]40-50]	11	4,8	12	9,4	10	16,1	4	20,0
]50-60]	1	0,4	5	3,9	7	11,3	1	5,0
]60-70]	7	3,0	2	1,6	2	3,2	2	10,0
]70-80]	6	2,6	2	1,6	1	1,6	0	0,0
]80-90]	7	3,0	1	0,8	0	0,0	0	0,0
]90-100]	5	2,2	0	0,0	1	1,6	2	10,0
Total	230	100	127	100	62	100	20	100

Le fait de disposer de la liste des cas et des contacts de manière informatisée permettait de consacrer une part d'activité de suivi moins importante.

Tableau 20 : Pourcentage d'activité consacrée au suivi des dépistages BHRe en fonction de la possibilité de disposer d'une extraction informatique

Au sein de l'EOH, à quel pourcentage d'activité évaluez-vous le suivi des dépistages de BHRe ?	L'EOH a la possibilité d'extraire de manière informatisée					
	la liste des cas		la liste des contacts		Total	
	n	%	n	%	n	%
[0-10]	133	39,8	129	41,3	267	45,5
]10-20]	60	18,0	58	18,6	101	17,2
]20-30]	51	15,3	49	15,7	73	12,4
]30-40]	19	5,7	17	5,4	32	5,5
]40-50]	29	8,7	28	9	43	7,3
]50-60]	9	2,7	7	2,2	15	2,6
]60-70]	9	2,7	8	2,6	15	2,6
]70-80]	9	2,7	7	2,2	15	2,6
]80-90]	5	1,5	1	0,3	10	1,7
]90-100]	10	3,0	8	2,6	16	2,7
Total	334	100	312	100	587	100

5. Accompagnement des services par l'EOH

Analyse de risque par l'EOH

Un total de 536 (87 %) ES rapportaient réaliser une analyse de risque systématique autour d'un cas ou épisode de BHRe. Parmi eux :

- 77,1 % procédaient à une stratification des contacts en niveaux de risque (faible, moyen, élevé) tels que définis dans les recommandations
- 22,9 % procédaient à une stratification alternative aux recommandations.

Les 81 établissements qui ne réalisaient pas d'analyse de risque autour d'un cas identifiaient un ou plusieurs des freins suivants :

- 45,7 % un manque de temps
- 25,9 % l'absence de praticien ou infirmière hygiéniste formée
- 53,1 % un autre frein.

Accompagnement des équipes

Lors de l'accueil d'un patient porteur de BHRe, l'EOH avait la possibilité d'accompagner de manière régulière dans le service les équipes au respect des précautions *standard* :

- Équipes de jour dans 91,2 % des cas
- Équipes de nuit, de *week-end* et de jours fériés dans 19,9 % des cas.

De plus, 97,7 % des EOH vérifiaient la mise en place d'une ou plusieurs mesures.

Tableau 21 : Pourcentage d'EOH vérifiant la mise en place de mesures complémentaires lors de la prise en charge de patients porteurs de BHRe

Dans chaque service ou unité hébergeant un patient porteur de BHRe, mesure vérifiée par l'EOH	n	%
La chambre individuelle	597	96,8
La gestion des excreta (lave-bassins fonctionnels, bassins en quantité suffisante et en bon état, utilisation de sacs à usage unique…)	509	82,5
La conformité de la tenue des soignants (pas de bijou, manches courtes, changement quotidien…)	476	77,1
La conformité du port de tabliers	460	74,6
La conformité du port des gants	453	73,4
La qualité de l'entretien de l'environnement et du matériel partagé	433	70,2
L'ICSHA de l'unité / du service	391	63,4
Aucun de ces items	14	2,3
Total	617	100

Stratégies de prise en charge des patients porteurs de BHRe

En cas d'accueil ou découverte fortuite de patient(s) porteurs de BHRe, l'EOH recommandait d'applique la marche en avant bien plus souvent qu'elle ne sollicitait du renfort en personnel.

Tableau 22 : Mise en place de stratégies de prise en charge des patients porteurs de BHRe

En cas d'accueil ou découverte fortuite de patient(s) porteurs de BHRe, stratégies demandées par l'EOH :	n	%
Marche en avant	585	94,8
Renfort en personnel selon certains critères	154	25,0
Total	617	100

Parmi les 154 ES qui mettaient en place un renfort en personnel, plus de la moitié ne le faisait qu'en cas d'épidémie.

Tableau 23 : Fréquence de mise en place d'un renfort en personnel à la prise en charge de patients porteurs de BHRe selon les circonstances, parmi les établissements qui proposent un renfort en personnel

Si renfort en personnel, dans quelles circonstances :	n	%
Seulement si épidémie	84	54,5
Selon analyse du risque de transmission	65	42,2
Toujours	5	3,3
Total	154	100

En cas d'accueil ou découverte fortuite de patient(s) porteur(s) de BHRe, 82,5 % des ES avaient recours à une ou plusieurs stratégies alternatives.

Tableau 24 : Fréquence de mise en place de stratégies alternatives par les ES (N = 617)

En cas d'accueil ou découverte fortuite de patient(s) porteurs de BHRe, avez-vous recours aux stratégies alternatives suivantes (hors recommandations) :	Oui		Seulement si épidémie	
	n	%	n	%
Précautions complémentaires spécifiques BHRe (différentes des PCC)	403	65,3	71	11,5
Organisation d'un SAS d'habillage/déshabillage adjacent à la chambre du patient porteur	38	6,2	93	15,1
Fermeture d'un ou plusieurs lits pour augmenter le ratio personnel/lit	17	2,8	191	31,0

Regroupements de patients en cas d'épidémie

En situation épidémique, 499 (80,9 %) ES mettaient en place un regroupement des patients porteurs dans un même secteur.

Tableau 25 : Fréquence des regroupements et de l'attribution de personnel dédié en fonction de la situation

	Regroupement		Si regroupement, personnel dédié	
	n/N	%	n/N	%
Oui presque toujours	92/499	18,4	22/295	7,5
Oui dans la mesure du possible quelle que soit l'évolution de l'épidémie	240/499	48,1	123/295	41,7
Oui seulement en cas d'évolution défavorable de l'épidémie	167/499	33,5	150/295	50,8
Total	499/617	80,9	295/499	59,1

Parmi les 499 établissements qui réalisaient des regroupements de patients, une majorité créait 2 secteurs et mettait en place ce regroupement selon l'évolution de l'épidémie.

Tableau 26 : Répartition par nombre de secteurs des ES mettant en place un regroupement de cas porteurs en situation épidémique

Quel est le nombre de secteurs ?	n	%
2 secteurs : porteurs versus (contacts + indemnes) OU (porteurs + contacts) versus indemnes	411	82,4
3 secteurs	88	17,6
Total	499	100

Tableau 27 : Répartition par délai de mise en place du regroupement de cas porteurs en situation épidémique parmi les établissements mettant en place des regroupements

Quelle est la rapidité de mise en place du regroupement dans un même secteur ?	n	%
Selon l'évolution de l'épidémie	317	63,5
Immédiat dans les 24-48h	182	36,5
Total	499	100

ES ne mettant pas en place de regroupement par secteur

Parmi les 118 (19,1 %) ES qui ne mettaient pas en place de regroupement des cas porteurs dans un même secteur, le frein le plus souvent cité était une tension sur les ressources en personnel paramédical.

Tableau 28 : Répartition par type de frein des établissements ne mettant pas en place des regroupements de cas porteurs en situation épidémique

Si non, pourquoi ?	n	%
Tension sur les ressources en personnel paramédical	115	97,5
Refus de l'administration	26	22,0
Refus de l'équipe médicale	17	14,4
Total	118	100

Secteurs particuliers

Dialyse

Parmi les 175 répondants, 90,3 % rapportaient une prise en charge des patients porteurs de BHRe en box dédié de dialyse.

Parmi les 168 répondants, 61,3 % dépistaient les patients contacts de BHRe en dialyse.

SMR

Parmi les 444 (72,0 %) ES concernés par la prise en charge des patients porteurs de BHRe en SMR, 30,2 % rapportaient rencontrer des difficultés d'accès au plateau technique pour ces patients.

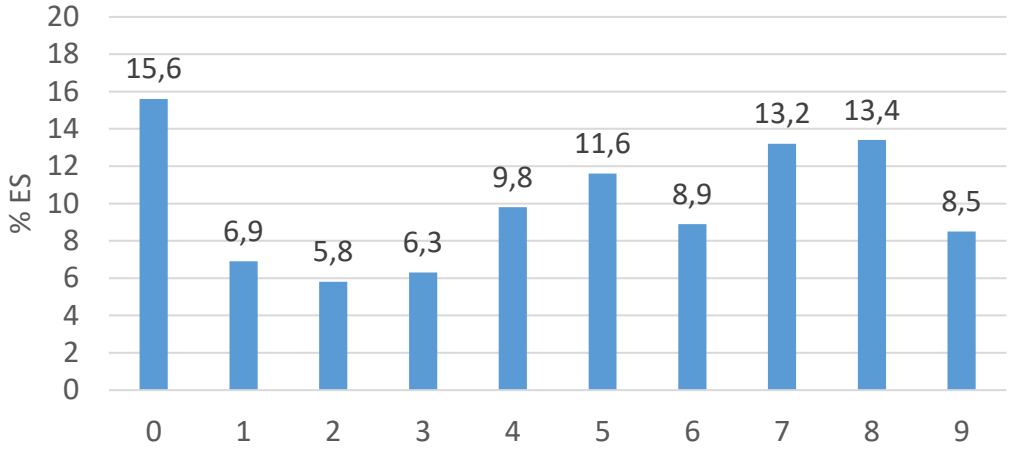
Réanimation

Parmi les 220 répondants, 55,0 % appliquaient les mêmes mesures pour les ABRI que pour les BHRe en réanimation.

Transfert des contacts et des porteurs

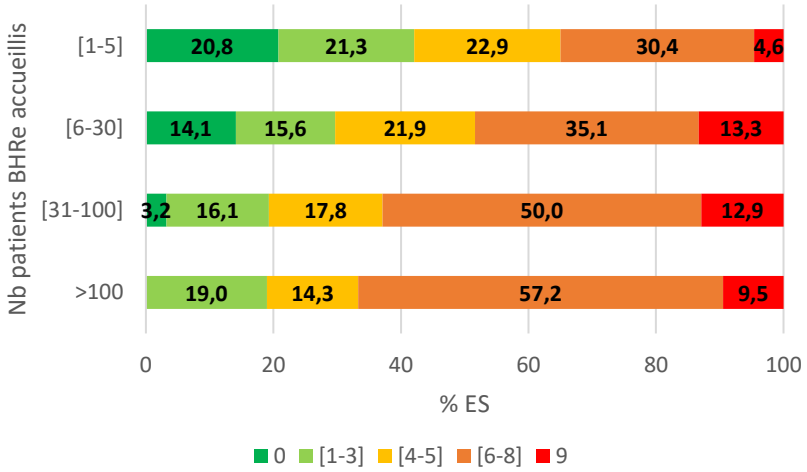
Dans 64,8 % des établissements, les contacts à risque moyen avaient au moins 1 dépistage négatif avant transfert, si leur état clinique le permettait. Parmi les 451 ES ayant accueilli au moins un patient porteur ou infecté par une BHRe en 2023, seuls 15,6 % ne rapportaient aucune difficulté à transférer ces patients du fait de leur statut BHRe.

Figure 16 : Difficultés à transférer les patients porteurs de BHRe du fait de leur statut BHRe (0: aucune difficulté, 9 : difficultés maximales)



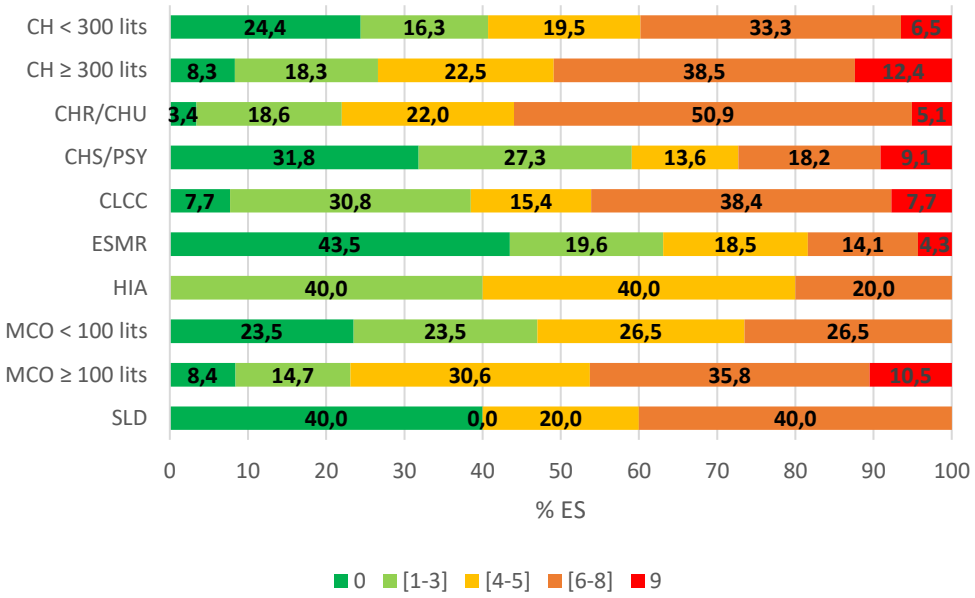
Le niveau de difficultés à transférer les patients porteurs de BHRe croit avec le nombre de BHRe accueillis.

Figure 17 : Fréquence des difficultés à transférer des patients porteurs de BHRe en fonction du nombre de patients BHRe accueillis



Le niveau de difficultés à transférer les patients porteurs de BHRe est considéré comme important quel que soit le statut de l'établissement sauf pour les CHS/PSY qui sont assez peu concernés par ce type de patients et pour les ESMR qui sont plutôt en bout de parcours du patient.

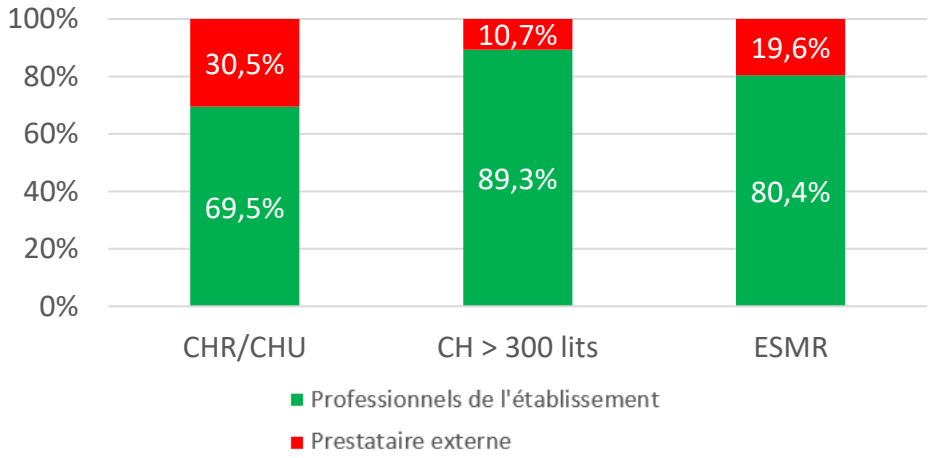
Figure 18 : Fréquence des difficultés à transférer des patients porteurs de BHRe en fonction du type d'établissement



Entretien de la chambre du patient

Dans 80,7 % des ES, le bionettoyage de la chambre était assuré par les professionnels de l'établissement et dans 19,3 %, par un prestataire externe. Cette répartition variait suivant les types d'ES.

Figure 19 : Professionnels en charge de l'entretien de la chambre selon le type d'établissement.

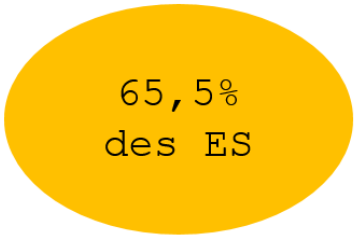


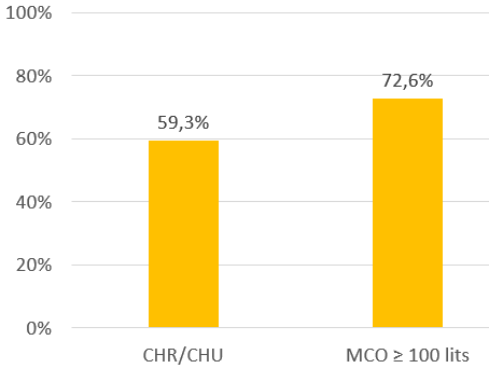
Un total de 41,5 % des ES réalisait une procédure particulière d'entretien de la chambre au départ du patient porteur de BHRe, par exemple, par un produit spécifique ou un changement de siphons ou de rideaux séparateurs ; 23,2 % des ES avaient déjà rencontré des difficultés d'organisation de l'entretien selon l'heure de départ du patient.

6. Bon usage des antibiotiques

L'avis d'un référent antibiotique ou d'un infectiologue avant toute antibiothérapie d'un patient porteur de BHRe était sollicité ou disponible dans 79,4 % des ES. Il n'existait pas d'association entre la disponibilité d'un avis antibiotique et la taille de l'établissement : 81,1 % dans les gros ES *vs* 77,6 % dans les petits ES, p=0,27.
En cas d'épidémie, un référent antibiotique ou un infectiologue participait à la cellule de suivi dans 65,5 % des ES.

Figure 20 : Participation d'un référent ATB ou un infectiologue à la cellule de suivi d'une épidémie





7. Communication

Seuls 6,8 % des ES ne disposaient d'aucun support de communication du statut BHRe. Parmi les 575 ES disposant d'au moins un support, celui à destination du patient porteur était le plus fréquent.

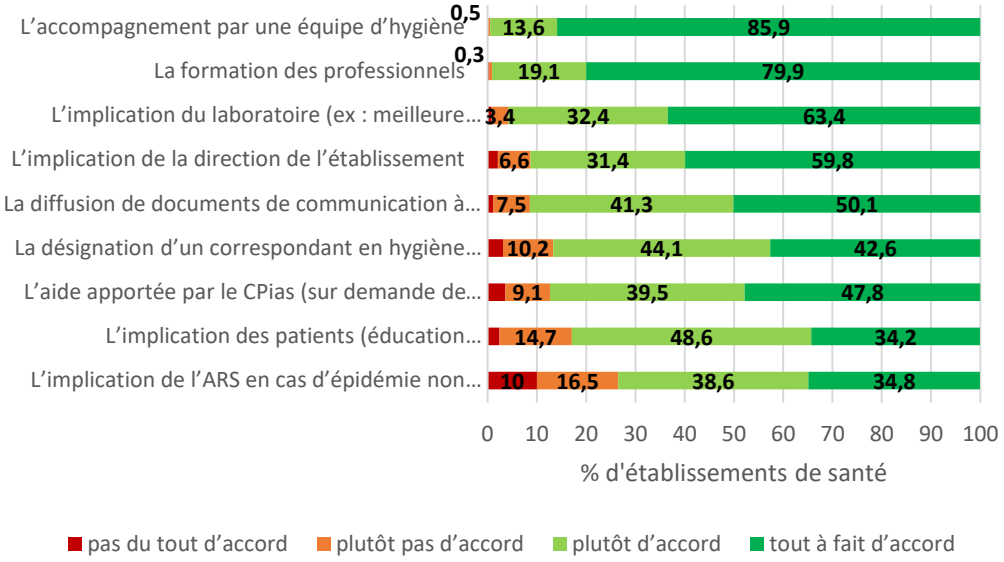
Tableau 29 : Proportions d'ES disposant de supports de communication

Des supports de communication du statut BHRe sont-ils disponibles pour :	n	%
Le patient porteur	556	90,1
Les contacts	427	69,2
Le médecin traitant	271	43,9
L'établissement d'aval	259	42,0
Aucun de ces items	42	6,8
Total des établissements	617	100

8. Leviers

L'accompagnement par une équipe d'hygiène représentait un levier pour favoriser l'application des recommandations pour la prise en soins d'un ou plusieurs patient(s) porteur(s) de BHRe pour 99,5 % des ES (85,9 % tout à fait d'accord, 13,6 % d'accord).
La formation des professionnels et l'implication du laboratoire représentaient des leviers pour favoriser l'application des recommandations à la prise en charge d'un ou plusieurs patient(s) porteur(s) de BHRe pour 60 à 80 % des ES.

Figure 21 : Répartition des ES par pourcentage d'adhésion à différents leviers qui favoriseraient la prise en charge des patients porteurs de BHRe



9. Analyses multivariées

Un plus grand nombre de patients porteurs ou infectés par une BHRe admis en 2023 est indépendamment associé aux caractéristiques suivantes des ES : présence d'un laboratoire interne, plus grand nombre de lits, système de repérage des patients à risque de BHRe informatisé, stratégie de regroupement systématique des patients porteurs dans un même secteur et absence de vérification de l'ICSHA.

Tableau 30 : Facteurs associés au nombre de patients porteurs ou infectés admis en 2023

Variable	p	IRR† [IC95%]
Laboratoire auquel l'établissement est affilié		
Externe	Réf	
Interne	<0,0001*	4,2 [3,1-5,7]
Type d'établissement		
MCO<100 lits, SSR, SLD	Réf	
CHU, CH>300 lits, MCO>100 lits	<0,001*	2,2 [1,6-3,0]
Dépistage systématique des patients contacts		
Non	Réf	
Oui	0,55	1,1 [0,8-1,4]
Système de repérage des patients à risque de BHRe		
Aucun ou manuel	Réf	
Informatisé	<0,001*	1,8 [1,4-2,3]
Vérification de l'ICSHA		
Oui	Réf	
Non	0,01*	1,4 [1,1-1,8]
Regroupement des cas porteurs dans un même secteur		
Non	Réf	
Oui dans la mesure du possible	0,52	0,9 [0,6-1,3]
Oui presque toujours	0,02*	1,6 [1,1-2,5]
Oui seulement en cas d'évolution défavorable	0,26	1,2 [0,9-1,8]
Sollicitation avis d'un référent antibiotique ou d'un infectiologue		
Oui	Réf	

Variable	p	IRR† [IC95%]
Non	0,52	1,10 [0,82-1,49]

†IRR *: Incidence Rate Ratio* *Significatif

Les caractéristiques des ES indépendamment associées à la survenue d'épidémies de BHRe dans l'établissement en 2023 sont le fait que le laboratoire soit interne à l'établissement, le nombre élevé de lits, le fait de disposer d'un système informatisé de repérage des patients à risque de BHRe et l'impossibilité de solliciter l'avis d'un référent antibiotique ou d'un infectiologue avant toute antibiothérapie d'un patient porteur de BHRe.

Tableau 31 : Facteurs associés à la présence d'au moins une épidémie en 2023 – modèle final

Variable	p	ORa* [IC95%]
Laboratoire auquel l'établissement est affilié		
Externe	Réf	
Interne	<0,001	2,8 [1,8-4,2]
Type d'établissement		
MCO<100 lits, SSR, SLD	Réf	
CHU, CH>300 lits, MCO>100 lits	<0,001	2,9 [1,8-4,6]
Système de repérage des patients à risque de BHRe		
Aucun ou manuel	Réf	
Informatisé	0,001	2,0 [1,3-3,0]
Sollicitation avis d'un référent antibiotique ou d'un infectiologue		
Oui	Réf	
Non	0,009	1,9 [1,2-3,1]

*ORa : Odds Ratio ajusté

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'importance de cette étude tient d'abord au nombre d'établissements participants et à la diversité des établissements répondants. Elle permet de mettre en relief les difficultés d'application des recommandations avec les alternatives qu'ils ont développées.

Une limite de l'étude tient au caractère déclaratif et à la fonction des répondants. Souvent professionnels de la prévention du risque infectieux, ces derniers n'ont par exemple pas toujours connaissance des pratiques du laboratoire, *a fortiori* lorsqu'il est externe à l'établissement. Certaines réponses sont incohérentes, comme le fait de consacrer 100 % de l'activité d'une EPRI au suivi des dépistages de BHRe.

La répartition des statuts des établissements participants (publics, privés ESPIC) est proche de la répartition nationale, qui est respectivement 66 %, 25 % et 9 %.
Dans un nombre mineur d'établissements, les répondants n'ont pas les moyens de savoir combien de patients porteurs de BHRe ont été accueillis. Un cinquième des établissements n'avaient accueilli aucun patient porteur de BHRe en 2023, ce qui confirme le caractère provisoire encore non endémique de ces bactéries à l'échelle nationale. Les établissements qui ont accueilli un grand nombre de patients ou qui ont connu au moins cinq épidémies par an sont tous de gros établissements. Les analyses multivariées montrent également que les facteurs associés à un nombre élevé de cas ou à la survenue d'épidémies sont des caractéristiques de gros établissements (laboratoire interne, système de repérage informatisé, disponibilité d'un référent antibiotique).
Dans un nombre mineur d'établissements, le laboratoire n'est pas en capacité de dépister les BHRe. Il s'agit le plus souvent de laboratoires privés. En 2025, il est attendu que chaque laboratoire soit en mesure de dépister les BHRe. De plus, les laboratoires des établissements publics semblent

envoyer plus systématiquement les souches de BHRe au CNR. Il peut être nécessaire de rappeler aux laboratoires privés l'utilité de la démarche, non seulement pour comprendre les chaînes de transmission au sein de l'établissement, mais aussi pour améliorer la connaissance épidémiologique et le contrôle de la diffusion des BHRe au niveau national.
La stratégie de dépistage n'est associée ni au type ou statut de l'établissement (en univarié), ni au nombre de patients accueillis (en multivarié). Le choix d'une stratégie de dépistage alternative aux recommandations du HCSP de 2019 concerne environ un quart des établissements. Le plus souvent, le dépistage est restreint aux contacts les plus à risque, selon les critères du HCSP (contacts à risque moyen ou élevé) ou de l'établissement lui-même (par exemple chambres voisines ou charge en soins élevée). Seule une étude identifie comme facteur de risque d'acquisition d'une *K. pneumoniae* OXA-48 la proximité de la chambre entre le cas et le contact [2].
La mise en œuvre des dépistages est encore problématique, que ce soit au niveau de la prescription, la réalisation ou l'acceptation du dépistage. Sur ce dernier point, environ un quart des établissements proposent des méthodes de prélèvements alternatives à l'écouvillonnage rectal réalisé par un professionnel : ces méthodes pourraient être diffusées plus largement si elles permettent d'augmenter la compliance au dépistage.
Seule la moitié des établissements est informatisée, plus souvent les gros établissements. Les systèmes automatisés ont pourtant montré leur utilité pour repérer d'anciens porteurs ou contacts à risque élevé et le manque d'outils informatiques entraîne des difficultés à l'extraction de listes de cas ou contacts. Les établissements qui ont acquis un logiciel de repérage des cas et contacts à risque et de suivi des cas et contacts ont témoigné de leur efficacité en termes d'exhaustivité des suivis et de gain de temps pour l'EPRI, plus disponible pour faire de la prévention sur le terrain. L'informatisation des établissements devrait être une recommandation majeure.
Un axe d'amélioration majeur concerne l'accompagnement par l'EOH des équipes de nuit et week-end, trop souvent laissées pour compte.
En termes d'organisation, le renfort en ressources humaines peut nécessiter de fermer des lits, ce qui ne s'envisage souvent qu'en cas d'évolution défavorable de l'épidémie. L'état des ressources humaines ne permet pas d'appliquer les recommandations du HCSP de 2019 au sens strict. En cas d'épidémie, les regroupements de patients, et plus encore l'attribution de personnel dédié, sont loin d'être systématiques par manque de moyens et dépendent de l'évolution de l'épidémie. On comprend alors que ces mesures sont mises en place avec délai alors que la précocité de leur mise en œuvre a montré son efficacité [3].
Enfin, les établissements rencontrent encore des difficultés à transférer les patients porteurs vers un établissement d'aval, notamment en SMR. La notion de perte de chance doit pourtant être prise en compte pour les patients porteurs, *a fortiori* dans une perspective d'augmentation du nombre de cas. Dans cet objectif, il peut être utile en SMR d'adapter les mesures les plus lourdes liées à l'accueil d'un patient porteur, notamment d'alléger les dépistages des contacts pour se concentrer sur l'application des PCH et la possibilité de rééducation en plateau technique.
Concernant l'entretien de l'environnement, un établissement sur cinq fait appel à un prestataire externe pour l'entretien de la chambre du patient et que près d'un quart a déjà rencontré des difficultés d'organisation de l'entretien selon l'heure de départ du patient. En cas d'appel à un prestataire, on souligne la rigueur avec laquelle le cahier des charges doit être rédigé et le nécessaire suivi de l'activité du prestataire par l'établissement.
Deux facteurs, lorsqu'ils sont inexistants, sont associés au nombre de patients porteurs accueillis ou à la survenue d'épidémies, et ce quelle sur soit la taille de l'établissement : le contrôle de l'ICSHA et la possibilité de disposer d'un avis antibiotique. On peut s'interroger sur la préoccupation qui existe ou les moyens mis en œuvre, dans ces établissements, des mesures de prévention et contrôle des infections et bon usage des antibiotiques.
Enfin, les leviers d'application des recommandations BHRe les plus importants sont accessibles aux EPRI : accompagnement et formation, qui sont les fondements de leur activité.

Au final, cet état des lieux a servi de base aux différents groupes de travail du HCSP pour adapter ses futures recommandations à partir des pratiques existantes.

RÉFÉRENCES
1. Actualisation des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des bactéries hautement résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe). Haut Conseil de la Santé Publique. Décembre 2019.
2. Hilliquin D, Le Guern R, Thepot Seegers V, Neulier C, Lomont A, Marie V, et al. Risk factors for acquisition of OXA-48-producing Klebsiella pneumonia among contact patients: a multicentre study. J Hosp Infect. mars 2018;98(3):253-9.
3. Fournier S, Desenfant L, Monteil C, Nion-Huang M, Richard C, Jarlier V, 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. Eurosurveillance [Internet]. 22 févr 2018 [cité 18 oct 2024];23(8).

A. En Ehpad

INTRODUCTION

Dans le cadre de la révision des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des bactéries hautement résistantes émergentes (BHRe), le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) a proposé au préalable d'élaborer un état des lieux sur les difficultés et leviers de mise en place des mesures de prévention BHRe dans les trois secteurs de l'offre de soin.

MÉTHODE

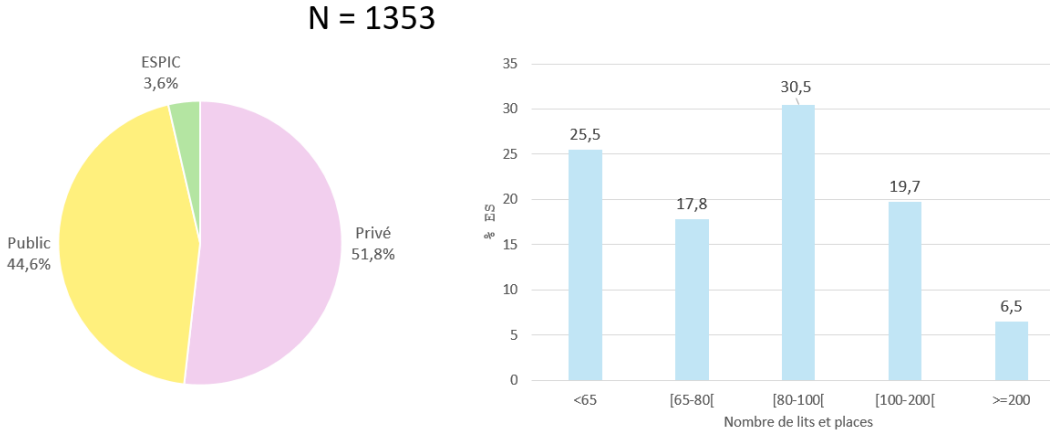
Un questionnaire anonyme en ligne a été diffusé à l'ensemble des Ehpad de France via les CPias. La période d'enquête s'échelonnait du 16 décembre 2024 au 17 janvier 2025. La durée de remplissage était estimée à 5 minutes. Les données recueillies étaient relatives aux caractéristiques de l'établissement, à l'épidémiologie locale, aux modalités d'information, à l'organisation en cas d'accueil d'un résident porteur de BHRe. L'analyse des données a été réalisée sous SAS®.

RÉSULTATS

1. Participation

Un total de 1353 Ehpad a répondu à cette enquête, soit un taux de participation de 18,0 % ; 51,8 % étaient des établissements privés, 44,6 % des établissements publics et 3,6 % des ESPIC.
Plus du quart des Ehpad (25,5 %) comptait une capacité d'accueil inférieure à 65 résidents et 26,2 % des Ehpad comptaient une capacité d'accueil supérieure ou égale à 100 résidents. Pour 6,5 % des Ehpad, cette capacité d'accueil dépassait les 200 résidents.

Figure 1 : Répartition par statut et par capacité d'accueil en nombre de lits dans les EHPAD répondants



2. Accompagnement

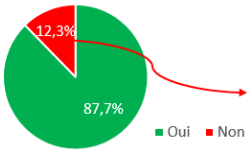
La grande majorité des Ehpad bénéficiait d'un accompagnement par une équipe d'hygiène (87,7 %) et disposait d'un référent ou correspondant en hygiène identifié dans l'établissement (77,9 %).

Parmi les Ehpad qui bénéficiaient d'un accompagnement par une équipe d'hygiène :

- 64,7 % des Ehpad étaient accompagnés par une EMH ou équivalent ;
- 30,8 % des Ehpad étaient accompagnés par une EOH ;
- 4,5 % des Ehpad étaient accompagnés par un dispositif alternatif, type *consulting*, formation d'une personne en interne ou hygiéniste de groupe.

Figure 2 : Ressources en hygiène

- Accompagnement par une équipe d'hygiène
  - EMH ou équivalent 64,7%
  - EOH 30,8%
  - Dispositif alternatif 4,5%



- 71,3% statut privé
- 24,6% capacité d'accueil ≥ 100 résidents
- 55,1% ne disposaient pas d'un référent ou correspondant en hygiène
- 10,2% (17) ne savaient pas qu'ils pouvaient avoir recours au CPias

- Référent ou correspondant en hygiène identifié dans l'établissement 77,9%

Parmi les 12,3 % d'Ehpad qui ne bénéficiaient d'aucun accompagnement par une équipe d'hygiène :

- 71,3 % de ces établissements relevaient d'un statut privé et 24,6 % avaient une capacité d'accueil supérieure ou égale à 100 résidents.
- 55,1 % de ces établissements ne disposaient pas d'un référent ou correspondant en hygiène dans l'Ehpad.
- 10,2 % de ces établissements, soit 17 établissements, ne savaient pas qu'ils pouvaient avoir recours au CPias de leur région.

3. Exposition à la problématique des BHRe

Plus de la moitié des Ehpad (50,6 %) avait déjà accueilli un résident porteur de BHRe. Parmi eux :

- 28,7 % avaient une capacité d'accueil supérieure ou égale à 100 résidents ;
- 12,4 % ne disposaient pas d'accompagnement par une équipe d'hygiène.

4. Information

En cas de découverte d'un portage de BHRe chez un résident au cours de son hospitalisation, 89,9 % des Ehpad en étaient informés à son retour dans l'établissement. Les Ehpad bénéficiant d'un accompagnement par dispositif alternatif se déclaraient moins fréquemment informés, avec 75,9 % de réponses positives.

En cas d'hospitalisation d'un résident porteur de BHRe, 97,8 % des Ehpad informaient le service du statut BHRe.

En cas de découverte d'un portage de BHRe chez un résident dans l'Ehpad, le représentant légal était informé par l'Ehpad pour 89,1 % des répondants.

5. Mesures mises en œuvre

Parmi les 685 Ehpad ayant déjà accueilli un résident porteur de BHRe, 99,3 % mettaient au moins une mesure en place en cas d'accueil d'un résident porteur :

- 99,7 % sensibilisaient les professionnels à l'importance de l'hygiène des mains ;

- 96,8 % sensibilisaient les professionnels à l'importance de la gestion des *excreta* ;
- 85,9 % sensibilisaient, lorsque cela est possible, le résident à l'importance de l'hygiène des mains ;
- 84,3 % assuraient une réalisation quotidienne du bionettoyage de la chambre du résident porteur ;
- 33,2 % limitaient l'accès aux espaces de vie commune aux résidents porteurs de BHRe, alors que cette mesure ne figure pas dans les recommandations.

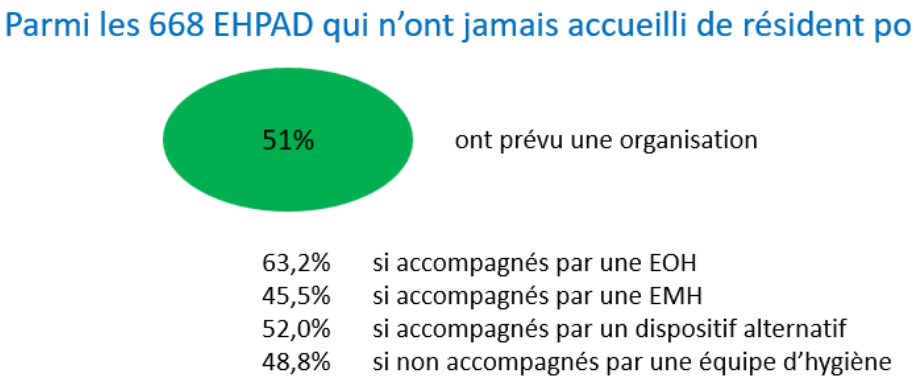
6. Protocole d'accueil d'un résident porteur de BHRe

Parmi les 668 Ehpad qui n'avaient jamais accueilli de résident porteur de BHRe :

- 49,0 % n'avaient aucune organisation prévue en cas d'accueil d'un résident porteur.
- 22,6 % avaient une capacité d'accueil supérieure ou égale à 100 résidents.

Les Ehpad bénéficiant d'un accompagnement par une EOH étaient plus susceptibles d'avoir une organisation prévue en cas d'accueil d'un résident porteur, avec 63,2 % de réponses positives ; 45,5 % des Ehpad accompagnés par une EMH avaient une organisation prévue *versus* 48,8 % pour les Ehpad non accompagnés par une équipe d'hygiène et 52,0 % pour les Ehpad accompagnés par un dispositif alternatif.

Figure 3 : Fréquence de prévision d'une organisation pour l'accueil d'un résident porteur de BHRe selon les modalités d'accompagnement par une équipe d'hygiène



DISCUSSION ET CONCLUSION

En Ehpad ,50 % des établissements a déjà accueilli un résident porteur de BHRe et près de la moitié des autres 50 % est préparée à accueillir un résident porteur. Un axe d'amélioration consiste en l'élaboration de protocole d'accueil formalisé pour couvrir la totalité des Ehpad. Un point de vigilance réside dans l'éthique d'accès aux espaces communs : les résidents porteurs de BHRe, dont l'Ehpad est le lieu de vie, doivent être éduqués à l'hygiène des mains pour ne pas être entravés dans leurs déplacements.

B. En ville

INTRODUCTION

Dans le cadre de la révision des recommandations relatives à la maîtrise de la diffusion des bactéries hautement résistantes émergentes (BHRe), le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) a proposé au préalable d'élaborer un état des lieux sur les difficultés et leviers de mise en place des mesures de prévention BHRe dans les trois secteurs de l'offre de soin.

MÉTHODE

Un questionnaire anonyme en ligne a été diffusé par les CPias aux médecins généralistes de ville et infirmiers libéraux par les canaux suivants : Communautés professionnelles territoriales de santé (CPTS), Maisons médicales, Unions régionales des professionnels de santé (URPS), Ordres des médecins et des infirmiers. La période d'enquête s'échelonnait du 16 décembre 2024 au 17 janvier 2025. La durée de remplissage était estimée à 5 minutes. Les données recueillies interrogeaient les professionnels sur leurs connaissances, leurs pratiques, leurs besoins et leur information du statut BHRe de leurs patients. L'analyse des données a été réalisée sous SAS®.

RÉSULTATS

1. Participation

En ville, 488 réponses ont été recueillies : 70,5 % de médecins et 29,5 % d'infirmiers.

2. Exposition à la problématique des BHRe

Parmi l'ensemble des professionnels :

- 65,6 % avaient déjà été sensibilisés à la problématique des BHRe et 40,4 % avaient déjà pris en soin des patients porteurs de BHRe ;
- 74,2 % avaient déjà pris en soin un patient porteur de BHRe dans leur patientèle OU avaient déjà été sensibilisés à la problématique des BHRe,
- parmi les professionnels ayant déjà pris en soin des patients BHRe, 78,7 % avaient déjà été sensibilisés à la problématique des BHRe.

Tableau 1 : Fréquence de sensibilisation des professionnels de santé à la problématique de BHRe par statut d'exposition à la prise en soin d'un patient porteur de BHRe

Avez-vous déjà été sensibilisé à la problématique des BHRe ?	Dans votre patientèle, avez-vous déjà pris en soin un patient porteur de BHRe ?						Total	
	Oui		Non		Ne sait pas			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Oui	155	78,7	123	58,6	42	51,9	320	65,6
Non	42	21,3	87	41,4	39	48,1	168	34,4
Total	197	100	210	100	81	100	488	100

Parmi les médecins, 69,2 % rapportaient être sensibilisés à la problématique BHRe et 39,5 % rapportaient avoir déjà pris en soin un patient porteur de BHRe dans leur patientèle.

Parmi les infirmiers, 56,9 % rapportaient être sensibilisés à la problématique BHRe et 42,4 % rapportaient avoir déjà pris en soin un patient porteur de BHRe dans leur patientèle.

Tableau 2 : Fréquence de prise en soin des patients porteurs de BHRe par catégorie de professionnels de santé

Dans votre patientèle, avez-vous déjà pris en soin un patient porteur de BHRe ?	Médecin		Infirmier		Total	
	n	%	n	%	n	%
Oui	136	39,5	61	42,4	197	40,4
Non	157	45,6	53	36,8	210	43,0
Ne sait pas	51	14,8	30	20,8	81	16,6
Total	344	100	144	100	488	100

3. Prise en soin

Pour 98,5 % des professionnels ayant déjà pris en soin un patient porteur de BHRe, médecins ou infirmiers, la connaissance du statut porteur de BHRe conduisait à une adaptation de la prise en soin du patient.

Tableau 3 : Fréquence de mise en place de mesures complémentaires à la prise en soin de patients porteurs de BHRe par catégorie de professionnels de santé

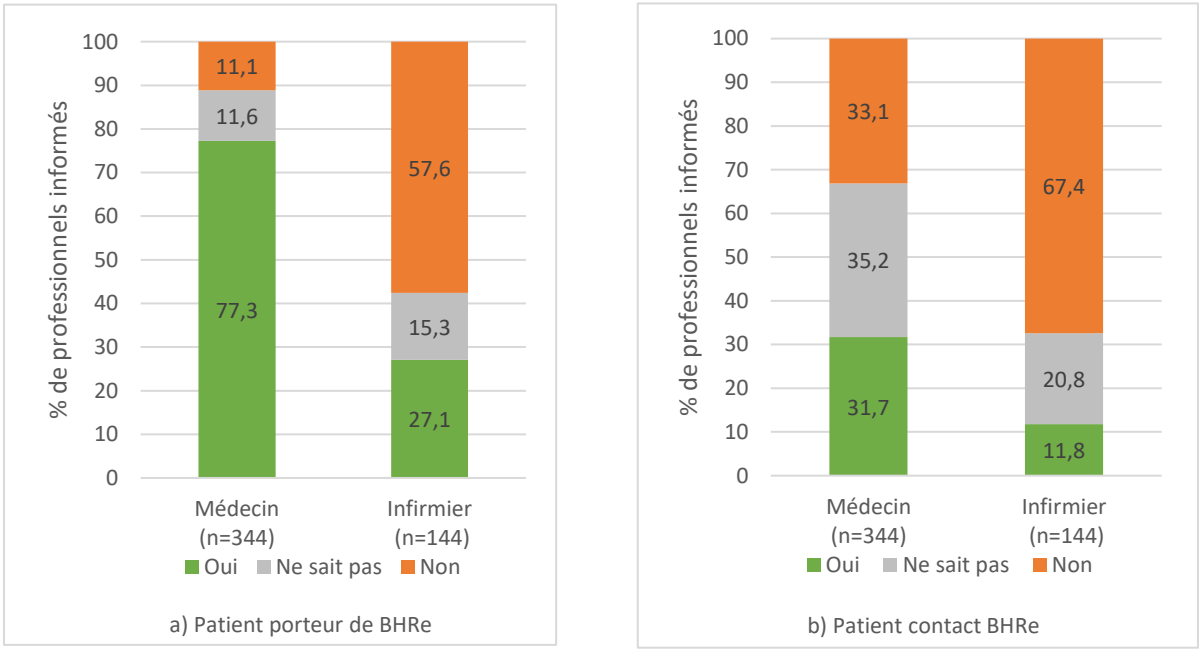
Après prise en soin d'un patient porteur de BHRe, quelles affirmations sont vraies ?	Médecin		Infirmier		Total	
	n	%	n	%	n	%
Vous êtes plus vigilant à la désinfection des mains	106	79,7	55	90,2	161	83,0
Vous adaptez vos prescriptions d'antibiotiques pour ce patient, le cas échéant	117	88,0	7	11,5	124	63,9
Vous effectuez un entretien spécifique du matériel	75	56,4	46	75,4	121	62,4
Vous effectuez un entretien spécifique de l'environnement de soin	66	49,6	35	57,4	101	52,1
Total	133	100	61	100	194	100

Plusieurs réponses possibles

4. Information

Un total de 77,3 % des médecins *versus* 27,1 % des infirmiers déclarait être informé du statut porteur de BHRe au décours d'une hospitalisation, le cas échéant. Si le patient était contact BHRe au cours de l'hospitalisation, 25,8 % déclaraient être informés (31,7 % des médecins *versus* 11,8 % des infirmiers).

Figure 1 : Fréquence d'information du statut BHRe du patient par catégorie de professionnels de santé



Le principal moyen d'information du statut BHRe pour les médecins (93,7 %) et infirmiers (81,0 %) était le compte-rendu d'hospitalisation. Les autres principaux moyens d'information étaient :

- le téléphone (3,3 % des médecins *versus* 16,7 % des infirmiers)
- le courrier (28,4 % des médecins *versus* 9,5 % des infirmiers).

Tableau 4 : Répartition des moyens d'information du statut BHRe par catégorie de professionnels de santé

Par quel moyen êtes-vous informé qu'un de vos patients est porteur ou contact BHRe ?	Médecin		Infirmier		Total	
	n	%	n	%	n	%
Compte-rendu d'hospitalisation	254	93,7	34	81,0	288	92,0
Courrier	77	28,4	4	9,5	81	25,9
Appel téléphonique	9	3,3	7	16,7	16	5,1
Dossier informatisé partagé	10	3,7	1	2,4	11	3,5
Autre	5	1,8	9	21,4	14	4,5
Total	271	100	42	100	313	100

Plusieurs réponses possibles

5. Accompagnement

Au total, 83,6 % des professionnels ressentaient la nécessité d'être accompagnés pour la prise en soin des patients porteurs de BHRe, en proportion similaire entre médecins (84,6 %) et infirmiers (81,3 %).

Professionnels ressentant la nécessité d'être accompagnés
Parmi les 408 professionnels ressentant la nécessité d'être accompagnés pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe :

- 40,2 % avaient déjà pris en soin un patient porteur de BHRe
- 65,2 % avaient déjà été sensibilisés à la prise en soin d'un patient porteur de BHRe.

Professionnels ne ressentant pas la nécessité d'être accompagnés
Parmi les 80 professionnels ne ressentant pas la nécessité d'être accompagnés pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe :

- 41,3 % avaient déjà pris en soin un patient porteur de BHRe
- 67,5 % avaient déjà été sensibilisés à la prise en soin d'un patient porteur de BHRe.

Tableau 5 : Fréquence du ressenti de la nécessité d'accompagnement à la prise en soin d'un patient porteur de BHRe par statut d'exposition à la prise en soin d'un patient porteur de BHRe

Dans votre patientèle, avez-vous déjà pris en soin un patient porteur de BHRe ?	Ressentez-vous la nécessité d'être accompagné pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe				Total	
	Oui		Non			
	n	%	n	%	n	%
Oui	164	40,2	33	41,3	197	40,4
Non	173	42,4	37	46,3	210	43,0
Ne sait pas	71	17,4	10	12,5	81	16,6
Total	408	100	80	100	488	100

Tableau 6 : Fréquence du ressenti de la nécessité d'accompagnement à la prise en soin d'un patient porteur de BHRe par statut de sensibilisation à la problématique des BHRe

Avez-vous déjà été sensibilisé à la problématique des BHRe ?	Ressentez-vous la nécessité d'être accompagné pour la prise en soins d'un patient porteur de BHRe				Total	
	Oui		Non			
	n	%	n	%	n	%
Oui	266	65,2	54	67,5	320	65,6
Non	142	34,8	26	32,5	168	34,4
Total	408	100	80	100	488	100

DISCUSSION ET CONCLUSION

En ville, les professionnels ont globalement besoin d'être accompagnés sur le sujet. Les actions prioritaires peuvent être les suivantes : sensibiliser et former les infirmiers sur le risque BHRe et la gestion des patients porteurs dans leur pratique, sensibiliser et former les médecins de ville à la prévention et au contrôle des infections à BHRe, améliorer l'information du statut BHRe des patients pour inclure notamment les infirmiers libéraux, formaliser un protocole d'accompagnement des professionnels de ville.

Annexe 7 : Résultats de l'enquête nationale sur les pratiques de dépistage du portage de BHRe et/ou d'ABRI :

Une enquête nationale a été élaborée par le sous GT « Stratégie de dépistage » puis envoyée aux membres de la Société Française de Microbiologie (SFM), de la Collégiale AZAY (enseignants hospitalo-universitaires de la discipline Bactériologie-Virologie et Hygiène hospitalière des Facultés de Médecine françaises), de l'association AEMIP (Association des Enseignants-chercheurs de Microbiologie des Facultés de Pharmacie), de la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SF2H), du Collège de Bactériologie-Virologie-Hygiène des hôpitaux (Col-BVH)et de la mission nationale « *Surveillance et Prévention de l'Antibiorésistance en Etablissements de Santé* » (SPARES).

Contexte et méthodologie :

Le questionnaire a été élaboré par le sous-GT, puis testé par deux laboratoires pilotes. Il portait sur :

- les indications de dépistage systématique des BHRe et ABRI ;
- les stratégies d'utilisation des tests disponibles pour dépister les BHRe et ABRI ;
- les modes de financement des tests de dépistage ;
- le suivi des patients positifs.

La collecte des réponses s'est déroulée du 18 mars au 27 mai 2025 et l'analyse jusqu'en septembre 2025.

Résultats :

1. <u>Profil des répondants</u> :

Au total, 112 laboratoires ont répondu avec 61 % provenant de Centres Hospitaliers (CH), 22 % de Centres Hospitalo-Universitaires (CHU) et 17 % de LBM privés.

2. <u>Indications de dépistage systématique des BHRe et ABRI</u> :

- Dépistage des BHRe par type de service :

48 % des 112 laboratoires ont déclaré dépister systématiquement les BHRe dans certains services, sans différence significative entre CHU, CH et LBM privés (tendance : 59 %, 49 % et 37 %, respectivement). Le service de réanimation était le plus souvent concerné (46/54 répondants), suivi de l'hématologie (10/56) et d'autres services (16/56, par exemple dialyse).

- Dépistage des ABRI par service :

21 % des 112 laboratoires ont déclaré dépister systématiquement les ABRI, le plus souvent en réanimation, sans différence significative entre types d'établissements.

- Dépistage des BHRe par situation :

93 % des 112 laboratoires dépistaient systématiquement les BHRe dans certaines situations. Les plus fréquentes étaient : cas contacts (100 % des 104 répondants), antécédents de portage (96 % ; 101/101), rapatriements sanitaires (96 % des 101) et hospitalisations à l'étranger (94 % des 100). Les réponses étaient plus contrastées pour les séjours à l'étranger dans les 3 mois précédant l'admission (60 % des 94) et les séjours à l'étranger dans l'année précédant l'admission (50 % des 94). Pour certaines situations particulières (exemple dialyse), 18 % des 76 répondants ont déclaré réaliser un dépistage systématique : parmi 17 répondeurs, 15/17 dépistaient EPC et ERV, 2/17 ne dépistaient que les ERV.

- Dépistage des ABRI par situation :

39 % des 112 laboratoires dépistaient les ABRI dans certaines situations (tendance : CHU 64 %, CH 32 %, LBM privés 26 %, sans différence significative). Les situations les plus citées étaient : cas contacts (35/42) et antécédents de portage (29/37). 12/35 réalisaient un dépistage systématique des ABRI au retour de voyage (correspondant à un séjour à l'étranger dans les 3 mois précédant l'admission); les grands brûlés et dialysés étaient peu dépistés (respectivement 5/35 et 3/35).

- Sites de prélèvement pour les ABRI :

Les sites prélevés par les laboratoires dépistant les ABRI étaient principalement le rectum (39/40), puis la gorge (20/35), et plus rarement les aisselles (7/33) et les aines (5/32).

3. Stratégies d'utilisation des tests disponibles pour dépister les BHRe et ABRI :

- Tests moléculaires d'emblée (associée ou non à de la culture) :

Sur les 112 répondeurs, 43 % des CH et 40 % des CHU réalisaient parfois des tests moléculaires d'emblée dans certaines situations, contre 5 % des LBM privés ($p < 0,005$). Les situations les plus citées étaient les cas contacts et les rapatriements sanitaires (22/41 et 18/41). D'autres motifs étaient moins fréquents : hospitalisation à l'étranger (12/40), antécédents de portage (7/34).

- Culture d'emblée seule :

94 % des 112 laboratoires réalisaient une culture d'emblée parfois sans test moléculaire préalable, sans différence significative entre les types de laboratoires.

Au total et en croisant les réponses aux deux thèmes de questions précédentes, ≈ 60 % des CH/CHU réalisaient une culture seule quelle que soit la situation ; ≈ 40 % des CH/CHU faisaient un test moléculaire d'emblée dont ≈ 6 % seul (surtout les CH), les autres réservaient les tests moléculaires aux cas contacts ou rapatriements. Pour les LBM privés, les chiffres sont statistiquement plus bas avec seulement 5 % qui réalisaient un test moléculaire d'emblée associé ou non à une culture.

- Milieux de culture utilisés :

EPC : 5 milieux/combinaisons signalés, majoritairement chromID CARBA SMART (bioMérieux) (86 %, 101 laboratoires).
ABRI : 9 milieux/combinaisons ; le plus souvent soit gélose EPC seule (38 %, 64 répondants), soit gélose EPC associée à un milieu ESBL (39 %). Il est à souligner que sur les 64 répondants seuls 3 utilisaient une gélose spécifique pour la détection des *Acinetobacter baumannii* (CHROMagar Acineto MAST) mais non supplémenté en antibiotique, et 7 utilisaient en plus de la même gélose utilisée pour les EPC, une gélose type Drigalski supplémentée en antibiotiques (disque ou préparation de gélose). Au total aucun laboratoire n'utilisait de gélose spécifique pour les ABRI supplémentée en antibiotiques.
ERV : 4 milieux ; majoritairement chromID VRE (bioMérieux) (71 %, 98 répondants), puis VRE Brilliance (Thermo Fisher) (15 %).

- Enrichissement :

27 % des 93 CH/CHU y avaient recours (sans différence significative), contre 11 % des 19 LBM privés. Parmi 27 répondants, l'enrichissement était utilisé surtout en cas de suspicion d'ERV (n = 14) ou de discordance test moléculaire *vs* culture (n = 8).

- Tests moléculaires utilisés :

La grande majorité utilisait la technique GeneXpert (Cepheid) pour EPC et ERV (respectivement 91 % et 96 %).

- Concordance test moléculaire/culture :

Lorsque les tests moléculaires et la culture étaient réalisés en parallèle (29 répondants), 79 % rapportent moins de 5 % de discordances. Les gènes le plus souvent impliqués étaient : *vanB*, bla_{OXA-48}, autres (bla_{NDM}, *vanA*, bla_{IMP}). La gestion des discordances différait selon les gènes incriminés. Pour *vanB*, pour 24 répondants, tous rendaient un dépistage ERV négatif. Pour les autres gènes : sur 13 répondants, les principales pratiques étaient hétérogènes : 4 repiquaient/enrichissaient (résultat conditionné au repiquage), 2 faisaient la même technique mais considéraient que le patient était porteur quel que soit le résultat, 4 demandaient un nouveau prélèvement.

- Tests de confirmation utilisés pour les BHRe :

En cas de suspicion de BHRe, la quasi-totalité des CH et CHU réalisaient des tests de confirmation, et 79 % des LBM privés le faisaient. Sur 107 répondants, 63 % utilisaient des tests immunochromatographiques (IC), 38 % des tests moléculaires et 13 % des tests d'hydrolyse. IC : parmi 50 laboratoires utilisateurs, 60 % utilisaient NG-Test CARBA 5 (Eurobio) et 40 % OKVNI Resist 5 (CORIS). Hydrolyse : parmi 13 laboratoires répondants, 9 utilisaient RAPIDEC CARBA NP (bioMérieux) et 4 BETA CARBA (Bio-Rad).

- Suspicion de cas groupés :

Sur 112 répondants, 92 % des CHU, 62 % des CH et 32 % des LBM privés comparaient les souches ($p < 0,05$), principalement via l'analyse des résultats après envoi au CNR (73 %, 71 répondants). 18 % ont déclaré réaliser au moins un séquençage NGS (next generation sequencing), quasi exclusivement en CHU.

4. Moyens de financement des tests moléculaires :

Parmi 104 laboratoires, 43 % ont rapporté des réticences de leur direction pour réaliser des tests moléculaires d'emblée, sans différence significative selon le type de laboratoire. La cotation était hétérogène : 60 % des 82 répondants utilisaient les codes BHN 500/N131/RIHN ; 17 % ne savaient pas ; 18 % utilisaient d'autres codes ; et 5 % ne cotaient pas.

5. Suivi des patients positifs :

98 % des 112 répondants étiquetaient les patients positifs et 68 % étiquetaient également les cas contacts. Dans 89 % des 91 réponses, l'étiquetage était informatique (via le SIL au laboratoire et/ou le dossier patient par l'EPRI).

Les connaissances sur la durée de portage étaient très variables. 27 stratégies pour considérer un patient initialement positif comme redevenu négatif ont été recensées. Parmi 108 répondants, les réponses les plus fréquemment données étaient :

- Pour 19 % : 5 dépistages négatifs sur ≥ 1 an ;
- Pour 14 % : ne savaient pas ;
- Pour 13 % : 3 dépistages négatifs à 1 semaine d'intervalle (sans durée totale) ;
- Pour 10 % : porteur à vie.

Concernant la durée moyenne de portage d'une BHRe :

- Pour 28 % : « jusqu'à négativation des dépistages » ;
- Pour 19 % : « à vie » (réponse contradictoire avec la question précédente) ;

- Pour 19 % : 1 an ;
- Pour 17 % : ne savaient pas.

Globalement, cette enquête, menée auprès de 112 laboratoires (CH, CHU, LBM privés), avec une possible sous-représentation des LBM privés mais une bonne exhaustivité des CHU et CH, met en évidence :

- une large pratique de dépistage du portage de BHRe uniformisée pour certaines situations à risque (cas contacts, antécédents, rapatriements, hospitalisations à l'étranger) mais nécessitant une standardisation pour d'autres (séjours à l'étranger, dialyse, hospitalisations dans certains services) ;
- une absence d'uniformisation des indications de dépistage pour les ABRI que ce soit fonction de la situation ou du service ;
- une hétérogénéité des sites de prélèvement pour les ABRI ;
- des stratégies hétérogènes pour :
  - **l'usage des tests moléculaires *vs* culture sur gélose ;**
  - l'enrichissement ;
  - les milieux de culture utilisés pour le dépistage des ABRI ;
  - et la gestion des discordances biologie moléculaire *vs* culture ;
- une forte variabilité des connaissances des durées de portage et critères de négativation ;
- des contraintes de financement encore fréquentes pour les tests moléculaires d'emblée et des pratiques variées de leur cotation.

Ces constats soutiennent la nécessité de formalisation de nouvelles recommandations nationales visant à standardiser les indications de dépistage du portage des BHRe et ABRI, les algorithmes de pratiques techniques au laboratoire et les modalités de suivi des patients positifs.

Annexe 8 : Questionnaire utilisé pour l'enquête auprès des laboratoires pratiquant les dépistages de portage de BHRe et d'ABRI :

Indications de dépistage systématique :

- Existe-t-il des **services** pour lesquels le dépistage systématique des BHRe est réalisé ?
  Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquels ? réponse libre

- Existe-t-il des **services** pour lesquels le dépistage systématique des ABRI est réalisé ?
  Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquels ? réponse libre

- Existe-t-il des **situations** pour lesquelles le dépistage systématique des BHRe est réalisé ?
  Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquelles ?

- ✓ Hospitalisation à l'étranger ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Rapatriement sanitaire ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Séjour à l'étranger dans l'année précédant l'admission ?
  Oui ☐ Non ☐
- ✓ Séjour à l'étranger dans les 3 mois précédant l'admission ?
  Oui ☐ Non ☐
- ✓ Antécédent de portage ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Cas contact ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Patients dialysés ? Oui ☐ Non ☐

Si oui : ERV seuls ☐ EPC seules ☐ ERV + EPC ☐

- ✓ Autres ? Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquelles ? réponse libre

- Existe-t-il des **situations** pour lesquelles le dépistage systématique des ABRI est réalisé ?
  Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquelles ?

- ✓ Hospitalisation à l'étranger ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Retour de voyage ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Antécédent de portage ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Cas contact ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Patients dialysés ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Grands brûlés ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ Autres ? Oui ☐ Non ☐

Si oui lesquelles ? réponse libre

Si oui, quels sites dépistez-vous ?

- ✓ gorge ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ aisselles ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ aines ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ rectal ? Oui ☐ Non ☐
- ✓ autres sites ? réponse libre

Stratégie d'utilisation des tests disponibles :

Dans le cadre d'un dépistage BHRe, réalisez-vous une PCR d'emblée EPC/ERV ? Oui ☐ Non ☐

Si oui, dans quel cas ? réponse libre

Si oui, quel test moléculaire est utilisé pour les EPC ? réponse libre
Pour les ERV ? réponse libre

Réalisez-vous une culture EPC/ERV sans PCR préalable ? Oui ☐ Non ☐
SI oui dans quel cas ? réponse libre

Si vous réalisez une PCR EPC/ERV d'emblée suivie d'une culture EPC/ERV, quelle proportion de discordances PCR positive/Culture négative observez-vous ? réponse libre

Si des discordances sont observées :

- quels sont les gènes concernés ?
- quelle est votre stratégie ?
  - Ensemencez-vous une autre gélose ? Oui ☐ Non ☐
    - Si oui, laquelle ? réponse libre
  - Ou bien en restez-vous là ? Oui ☐ Non ☐
  - Autre ? réponse libre

Quel(s) milieu(x) utilisez-vous pour le dépistage des EPC ? réponse libre

Quel(s) milieu(x) utilisez-vous pour le dépistage des ERV ? réponse libre

Quel(s) milieu(x) utilisez-vous pour le dépistage des ABRI ? réponse libre

Avez-vous recours à une technique d'enrichissement en bouillon sélectif dans certaines situations ? Oui ☐ Non ☐
Si oui, dans quelles situations ? réponse libre
En cas de suspicion d'une BHRe à partir d'une gélose sélective ou d'un antibiogramme, réalisez-vous un test de confirmation ?
Oui ☐ Non ☐
Si oui, par quelle technique ? réponse libre
En cas de suspicion de cas groupés, réalisez-vous une comparaison des souches ?
Oui ☐ Non ☐
Si oui, par quelle technique ? réponse libre

Moyens de financement :
Rencontrez-vous des résistances de la direction financière pour financer les PCR d'emblée ?
Oui ☐ Non ☐
Comment cotez-vous les examens réalisés par PCR ? réponse libre

Suivi des patients positifs :
Un patient dépisté positif BHRe/ ABRI est-il étiqueté ? Oui ☐ Non ☐
Un patient contact BHRe/ ABRI est-il étiqueté ? Oui ☐ Non ☐
Selon quelle méthode ? réponse libre
Quelle est votre stratégie pour considérer un patient négatif après avoir été dépisté positif ? réponse libre
Combien de temps considérez-vous un patient dépisté positif toujours positif ? réponse libre

Annexe 9 : Recommandations internationales sur la mise en place de programmes de BUA

Pays ou organisme (année)	Principales recommandations
Australian Commission on Safety and Quality in Health Care (2021) https://www.safetyandquality.gov.au/our-work/infection-prevention-and-control/carbapenemase-producing-enterobacterales	- Les organisations de services de santé devraient mettre en œuvre des programmes de BUA) conformes aux besoins locaux et, au minimum, aux exigences des normes NSQHS. - Pour minimiser l'impact de la résistance aux antimicrobiens chez les bactéries à Gram négatif, les programmes de GAM devraient : Surveiller l'utilisation des antimicrobiens couramment utilisés pour traiter les infections à Gram négatif, notamment les céphalosporines, les fluoroquinolones, les carbapénèmes, les combinaisons de ß-lactamines et d'inhibiteurs de la ß-lactamase, et les aminoglycosides. - Utiliser des systèmes d'audit pour identifier l'utilisation empirique, dirigée ou prophylactique inappropriée de tous les antimicrobiens, en particulier les céphalosporines, les fluoroquinolones, les carbapénèmes, les combinaisons d'inhibiteurs de ß-lactamines/ß-lactamases et les aminoglycosides. Les exigences thérapeutiques doivent être référencées par rapport à la version la plus récente des lignes directrices thérapeutiques. - Introduire des stratégies visant à promouvoir l'utilisation appropriée des antimicrobiens. Par exemple, participer à l'enquête nationale annuelle sur la prescription d'antimicrobiens et au programme national de surveillance de l'utilisation des antimicrobiens ou, dans le contexte pédiatrique, obtenir des informations sur la résistance aux antimicrobiens et la prescription chez les enfants européens. - Surveiller la résistance aux antimicrobiens au niveau de l'établissement pour les principales bactéries à Gram négatif qui causent couramment des infections et utiliser les données relatives à la résistance pour établir des antibiogrammes au niveau local.
UK Health Security Agency (2022) https://assets.publishing.service.gov.uk/media/63346c44d3bf7f34f1bc882d/Framework_of_actions_to_contain_CPE.pdf	- Les prestataires de soins de santé et de services sociaux devraient mettre en œuvre des interventions de gestion des antimicrobiens afin de minimiser le développement des Entérobactéries résistantes aux carbapénèmes (ERC). - Les données relatives à la résistance aux antimicrobiens et à la consommation d'antimicrobiens devraient être régulièrement examinées et des mesures pertinentes devraient être prises en fonction des résultats. - Les options de traitement doivent impliquer des spécialistes des infections, notamment des médecins, des infirmiers et des pharmaciens. - La surveillance continue de la consommation locale d'antimicrobiens et des tendances en matière de résistance est essentielle pour orienter le traitement et la prophylaxie chirurgicale - Les comités de gestion des antimicrobiens devraient examiner la disponibilité de nouveaux antimicrobiens dans le cadre d'une analyse prospective.
CDC (2024) https://www.cdc.gov/cre/hcp/infection-control/index.html	- Sur la base des données actuelles, la gestion des antimicrobiens reste un élément essentiel des efforts de sécurité des patients dans le domaine des soins de santé. Les pratiques de gestion des antimicrobiens devraient être évaluées lors des audits sur la prévention des BMR ou sur la lutte contre les infections dans les établissements de santé. - Recommandations à destination des professionnels de santé : prescrire et utiliser les antibiotiques de manière appropriée. - Recommandations à destination des services de santé : être une ressource pour les établissements de soins en ce qui concerne les mesures appropriées de prévention des infections et la gestion des antibiotiques.
ECDC (2025) https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/risk-assessment-carbapenem-resistant-enterobacterales-third-update-february-2025_0.pdf	- La mise en œuvre de programmes complets de gestion des antimicrobiens est essentielle pour prévenir et contrôler l'émergence et la propagation des ERC et d'autres BMR. - L'utilisation rationnelle des antimicrobiens devrait être encouragée à l'aide de la classification AWaRe. - Il est également important de sensibiliser les cliniciens au défi que représentent la détection et le traitement des infections à ERC et de leur

	donner accès à des conseils d'experts en temps opportun sur la gestion des infections. - Des lignes directrices nationales pour le traitement des infections graves à ERC doivent être élaborées en tenant compte de la situation épidémiologique des ERC et des gènes de carbapénémase prédominants dans le pays. Elles devraient également préciser les indications des antimicrobiens récemment approuvés les plus appropriés. - Les autorités nationales doivent garantir un accès rapide aux antimicrobiens énumérés dans les orientations nationales, y compris les antimicrobiens nouvellement approuvés, contrôler et vérifier leur utilisation conformément aux orientations nationales et surveiller la résistance aux antimicrobiens nouvellement approuvés. - Les programmes de gestion des antimicrobiens doivent s'appuyer sur une science du comportement et de la mise en œuvre qui va au-delà de la simple publication de lignes directrices sur le traitement et applique des interventions adaptées aux obstacles et aux facilitateurs identifiés. - Les recommandations générales de bonnes pratiques incluent des schémas de dosage optimaux en tenant compte des effets indésirables, l'optimisation du dosage et de l'administration en fonction de l'agent pathogène et de l'indication, l'utilisation du dosage recommandé par l'EUCAST, le contrôle à la source et les cultures de suivi. - Pour le ceftazidime-avibactam, le méropénème-vaborbactam, l'imipénème-relebactam, le céfidérocol et l'aztréonam-avibactam, le résumé des caractéristiques du produit (RCP) de l'UE, qui décrit les propriétés et les conditions d'utilisation officiellement approuvées dans l'UE, précise que ces antimicrobiens nouvellement approuvés doivent être utilisés pour traiter les infections chez les patients « dont les options thérapeutiques sont limitées » et « uniquement après consultation d'un médecin possédant une expérience appropriée dans la gestion des maladies infectieuses ».

Annexe 10 : Prévention du risque de transmission d'EPC à partir d'un point d'eau contaminé en secteur à risque (Réanimation – dont néonatale, secteurs de greffe)

1) Entretien

Il n'existe pas à l'heure actuelle de produits dont l'efficacité a été démontrée de manière formelle pour éliminer un réservoir bactérien dans le circuit d'eaux usées. En particulier, peu de produits semblent agir sur le biofilm [365].

L'eau de javel, couramment employée, a pu être associée à une réduction du risque sans parvenir à une élimination dans la majorité des publications [366]. Cette méthode présente toutefois les avantages d'être facile d'accès, peu coûteuse, et rapidement mise en place. Un inconvénient réside dans le risque chimique pour les utilisateurs et l'environnement. Une fréquence minimale d'utilisation hebdomadaire, voire quotidienne doit être envisagée.

La vapeur d'eau est également de plus en plus disponible dans les centres hospitaliers. Son action dans la prévention ou le contrôle des épidémies d'EPC associées à des points d'eau en secteur critique n'est pas formellement démontrée [367]. C'est une méthode cependant peu coûteuse en cas d'appareil déjà disponible, avec peu d'impact environnemental.

D'autres méthodes alternatives ont été étudiées (peroxyde d'hydrogène sous différentes formulations, probiotiques, acide acétique, enzymatiques, etc…) [368–371] sans qu'aucune ne puisse à l'heure actuelle être formellement recommandée en préventif ou curatif de la contamination des réseaux d'eaux usées par BHRe. De même, les points d'eau dits « auto-désinfectants » par des technologies de montée en température, rayonnement UV ou autres, ou les siphons dits « hygiéniques » par des technologies anti-reflux, ne bénéficient pas d'un recul suffisant pour être recommandés.

Il peut être pertinent d'envisager de désinfecter/changer les siphons à rythme régulier, au moins 1 fois par an dans ces secteurs à risque. En cas de démontage pour un entretien approfondi avant repose, il est nécessaire de prévoir une désinfection avant/après pour limiter le risque de dispersion de biofilms lors de ces opérations. Cette désinfection avant/après doit être appliquée pour toute opération visant à éliminer le biofilm par action mécanique.

Un entretien quotidien des vasques, bondes, robinetteries, mousseurs/brise-jets, avec un détergent désinfectant est recommandé.

La présence de tartre est un facteur de risque de maintien de bactéries viables dans cet environnement. Le détartrage des points d'eau est au minimum mensuel, et plus fréquent si nécessaire (évaluation hebdomadaire). Le vinaigre blanc est à privilégier. En cas d'entartrage important, les services techniques sont sollicités par l'encadrement.

Enfin, la dégradation du matériel introduit un risque important de contamination persistante et de moindre efficacité de ces opérations d'entretien. Une évaluation régulière (au moins annuelle) de l'état des points d'eau (robinetteries, mousseurs, flexibles, pommeaux de douche, vasques, bondes, joints, surfaces en proximité immédiate) doit être menée et un remplacement des matériels dégradés envisagé sans délai.

La cuvette des toilettes doit être nettoyée et désinfectée quotidiennement selon la procédure locale, incluant la brosse. Elle doit être détartrée en cas de tartre.

Les brosses de toilettes sont contaminées et doivent faire l'objet d'un entretien spécifique avec un désinfectant (notamment avec de l'eau de Javel).

Les abattants doivent être abaissés avant usage de la chasse d'eau et entretenus en lave-bassin si compatibles.

2) Architecture

a. En cas de remplacement des lavabos, envisager l'installation de lavabo dont le jet d'eau n'est pas dirigé directement vers le siphon [372]
b. Proscrire les lavabos avec trop-plein, non accessibles à la désinfection.
c. Avoir une séparation physique entre le lavabo et d'éventuelles paillasses utilisées pour des activités de soins (ex : plexiglas).
d. Envisager l'installation de vannes ou autre système d'obturation au niveau du réseau d'évacuation proximal afin de pouvoir permettre d'appliquer un temps de contact suffisant des produits désinfectants utilisés

Envisager l'installation de cuves de toilettes sans bride, avec abattants amovibles compatibles avec un entretien en lave-bassins.

3) Utilisation quotidienne

a. Pas de stockage de matériel à proximité (< 1m) du point d'eau en l'absence de barrière physique
b. Ne pas éliminer de liquides biologiques (dont les eaux de toilettes) dans le lavabo de la chambre
c. Ne pas éliminer de résidus médicamenteux dans le lavabo de la chambre
d. Ne pas éliminer des résidus d'alimentation (dont les poches de nutrition) dans le lavabo de la chambre
e. Ne pas rincer de matériel souillé de matières biologiques dans le lavabo de la chambre
f. Tout usage du lavabo par les soignants doit être suivi d'une désinfection des mains par FHA en l'absence de mains visuellement souillées ou mouillées

L'usage de douchettes doit être proscrit.

4) Sensibilisation des professionnels

Il est recommandé de s'assurer de la bonne application des recommandations par les professionnels à rythme régulier. Cet accompagnement renforcé des professionnels a été cité comme contributif à la résolution des épidémies dans plusieurs études [369,373].

L'encadrement de proximité joue ici un rôle essentiel et doit être sensibilisé au bon usage et bon entretien des points d'eau. Il doit également définir précisément qui est en charge des opérations d'entretien (bionettoyage, détartrage, remplacements réguliers).

5) Gestion des points d'eau en cas d'épidémie

Dans des situations d'épidémies où l'implication d'un réservoir hydrique est suspectée (résurgence en dehors de présence de porteur connu, cas sporadiques géographiquement liés, épidémie persistante malgré des mesures de contrôle correctement appliquées ET mise en évidence de ce réservoir par des prélèvements environnementaux), le remplacement des siphons doit être envisagé devant la difficulté d'un entretien en profondeur [366].

L'arrêt de l'usage des points d'eau dans les box/chambres de manière temporaire peut être efficace pour contrôler une épidémie [374]. Cependant, un risque de résurgence de cas à la réutilisation est à considérer. Des purges peuvent être à envisager en cas d'arrêt d'usage.

La contribution de siphons dits « hygiéniques » (technologie anti-reflux, sans garde d'eau, avec rayons ultra-violets, etc…) à la maitrise des épidémies n'est pas démontrée par un niveau de preuve suffisant mais peut être considéré en prenant en compte l'impact économique de cette mesure. Elle ne doit s'envisager qu'une fois les autres mesures (entretien renforcé, accompagnement des équipes, organisation des points d'eau, etc…) mises en place et objectivées.

Annexe 11 : Cahier des charges relatif au choix d'un prestataire de bionettoyage

1. Dans quels cas recourir à un prestataire ?

Le recours à un prestataire pour l'externalisation du bionettoyage passe par une procédure d'appel d'offre (AO). Il présente des avantages et des inconvénients qui sont à évaluer minutieusement pour réaliser un choix éclairé.

Avantages	Inconvénients et contraintes
- Ne plus gérer l'absentéisme des agents de nettoyage - Recentrer les ressources humaines sur le cœur de métier, revenir aux soins - Disposer d'outils de pilotage (tableau de bord, indicateurs) - Améliorer la traçabilité (disposer d'un suivi précis des prestations)	A pour conséquence d'être : - un processus complexe - peu flexible (prestation liée aux différentes clauses de l'AO) - moins réactif pour résoudre d'éventuelles non-conformités - coûteux financièrement si le marché n'est par précis
- Bénéficier d'équipements innovants et de dernière génération - Mieux maîtriser les consommables - Bénéficier des ressources qualité et/ou hygiène du prestataire	Nécessite : - de mettre les prestataires en concurrence - de reclasser du personnel en interne - d'identifier précisément les besoins en termes de surfaces, fréquences… - de définir précisément les organisations (externalisation complète ou partielle), les clauses techniques - d'élaborer un travail collaboratif de bonne qualité avec le prestataire (réunions mensuelles voire hebdomadaires) - de mettre en place un suivi des prestations (réaliser des contrôles contradictoires) - d'imposer des pénalités si besoin

En Ehpad, une externalisation totale est plus aisée dès lors que les ressources internes permettent de dégager un temps dédié au suivi et au contrôle de la prestation (principalement visuel dans ce cas).

2. Organisation

Cas d'un marché centralisé

L'accord cadre (commun à plusieurs établissements / groupements d'achat) constitue l'élément central rédigé pour l'appel d'offre, comprenant un Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) et un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Ce cahier des charges pourra être adapté aux besoins de l'établissement (marché subséquent).

Il convient d'être particulièrement vigilants à la rédaction de ce document **avant** sa publication. En effet, celui-ci doit être adapté aux exigences de l'équipe de prévention du risque infectieux (EPRI), par exemple en termes de formation des agents, de contenu des procédures à suivre… Il doit donc être coconstruit entre le service responsable du bionettoyage, la direction et l'EPRI.

Dans le cas d'un groupement hospitalier de territoire (GHT), il est nécessaire de penser à coordonner les besoins des différents établissements.

Adaptabilité du contrat

Il est possible de :

- découper le marché en plusieurs lots (ce qui permet d'avoir des prestataires différents) ;
- réaliser des avenants en cas de demande ultérieure d'ajout de clauses supplémentaires, selon les besoins repérés.

Pilotage

Il est indispensable que l'établissement conserve le pilotage de la fonction entretien des locaux :

- ce pilotage peut être confié en interne à un cadre de santé, ingénieur, technicien supérieur hospitalier ou hygiéniste, chargé de coordonner la qualité des prestations ;
- une cellule de contrôle interne à l'établissement (des chargés de contrôle) doit être dédiée au suivi de la prestation ;
- la présence in-situ d'un professionnel du prestataire sur toute la durée du contrat constitue une plus-value : ce professionnel devient en effet un interlocuteur privilégié entre l'établissement et le prestataire et facilite généralement la communication entre les deux.

Accompagnement au changement

Un accompagnement au changement est indispensable pour réussir le déploiement de la prestation et sa **mise en œuvre pratique. Il sera nécessaire d'établir des liens entre services et prestataires. Cela passe par :**

- un dialogue préalable avec l'ensemble des services, concrétisé par l'élaboration d'une fiche d'identité pour proposer à chacun une prestation accordée à ses besoins (risques, horaires…) ;
- une fois le prestataire retenu, une association effective des services soignants, des hygiénistes et du prestataire.

3. Points importants à prendre en compte pour la rédaction du cahier des charges

Généralités

- Effectuer au préalable un état des lieux détaillé des locaux (surfaces, activités, horaires d'ouverture, fréquences…) ;
- Insister sur les particularités contextuelles de l'établissement et les attentes, par exemple en termes de présence et d'organisation attendue sur site, de procédures spécifiques (vapeur, microfibre…) et d'actions RSE (responsabilité sociétale et environnementale) souhaitées ;
- Inclure une clause de révision des prix ou une marge de manœuvre en fonction du coût du travail, du prix des matières premières mais aussi de modulations à la baisse consécutives au télétravail ou à l'automatisation de certaines tâches.

Planification et organisation du travail

- Définir les horaires et plages de travail ;
- Préciser la répartition des tâches entre équipes internes et équipes du prestataire ;
- Préciser le matériel à entretenir (informatique, mobilier médical/non médical). Ex : entretien de TOUT ce qui est présent dans l'établissement SAUF… sinon, le prestataire pourra justifier le non entretien d'un matériel par le fait qu'il n'était pas listé ;
- Détailler la prestation attendue : décapage des sols, nettoyage des toiles d'araignées, élimination des mégots…
- Proposer éventuellement les procédures à suivre, qui pourront être adaptées par le prestataire après décision collégiale.

Grille de qualité

- Définir les niveaux attendus de qualité du bionettoyage : à partir de la liste des locaux, affecter une famille de qualité à chaque local. Cela impactera la tarification, réalisée à partir de ces familles de qualité.
- Par famille de qualité, affecter un type de prestation et un taux de conformité attendu. Le taux de conformité acceptable est en général d'environ 70 % ou 80 % (selon UniHA). En complément, définir les critères de résultat retenus (perception visuelle et olfactive…).
  En cas d'exigences d'hygiène plus strictes, une augmentation des coûts est possible.

Obligations

Deux types d'obligations possibles existent :

- **obligation de résultats :** il s'agit de garantir la propreté visuelle sans obligation de moyens. Dans ce cas, des grilles d'évaluation qui prédéfinissent le niveau de propreté attendu selon le niveau de risque des locaux sont utilisées.
- **obligation de moyens :** il s'agit de mettre en place les ressources nécessaires sans garantir le résultat. Les éléments de mises en œuvre de la prestation évalués en conséquence sont les protocoles et modes opératoires tels que fréquences des passages, types de produits utilisés, matériels… L'établissement a intérêt à valider les procédures de bionettoyage du prestataire.

En pratique, l'obligation de résultats est largement mise en œuvre, néanmoins il convient de privilégier une approche mixte conjuguant obligations de moyens et de résultats.

Contrôle de la propreté

L'établissement reste le responsable de la qualité des prestations de nettoyage. Aussi, l'instauration de modalités de contrôle doit impérativement figurer au cahier des charges : process de contrôles, indicateurs de suivi, pénalités potentielles… Il est cependant complexe de définir un indice de propreté fiable.

Les modalités de contrôle de la propreté peuvent varier :

- auto-contrôles (par le prestataire) : pourcentage de propreté ;
- contrôles non contradictoires : constat unilatéral par l'établissement (constatations par les équipes de l'établissement au quotidien ou lors de visites inopinées de l'EPRI) ;
- contrôles contradictoires : vérifications périodiques en présence du prestataire et de l'établissement. La réalisation des contrôles contradictoires dans des services aléatoires (non déterminés à l'avance) peut permettre d'engager le prestataire à maintenir un certain niveau de qualité de bionettoyage.

Pénalités

- Lister des pénalités possibles en cas d'anomalie dans la réalisation de la prestation pouvant générer un risque infectieux. Ces pénalités doivent être des clauses opposables (engagements) précisées dans le CCAP. On peut cependant préférer un système responsabilisant de bonus-malus aux pénalités usuelles.
- Appliquer les pénalités en cas de non-respect des engagements contractuels. Les arguments contractuels sont importants pour justifier les sanctions.

Droit et devoirs

- L'établissement doit mettre à disposition du prestataire :
  - des locaux, vestiaires, zones techniques ;
  - un bureau pour les cadres du prestataire.
- Le prestataire doit respecter l'achat et l'entretien du matériel défini (ex : nombre de chariots de ménage). L'établissement a intérêt à contrôler la quantité et le type de matériel afin de vérifier le respect de cela (ex : contrôle annuel, visites inopinées de l'EPRI).
- Le prestataire doit respecter la norme RABC pour l'entretien du matériel et des textiles.
- Le prestataire et l'établissement doivent s'assurer de la différenciation des bandeaux et lavettes entre ceux de l'établissement et ceux du prestataire.

Formation et certifications

- Exiger des certificats de formation des professionnels du prestataire pour les zones à risque et annexer ces certifications au CCTP ;
- L'impact de l'absence de personnel qualifié doit être précisé (pénalités).

Gestion des urgences et interventions spécifiques

- Urgences : les responsables du prestataire doivent être joignables en urgence, par exemple de 6h à 20h, week-ends et jours fériés compris.
- Certaines prestations spécifiques peuvent être incluses, et sont alors à préciser au préalable (notamment en termes de fréquence et de méthode) :

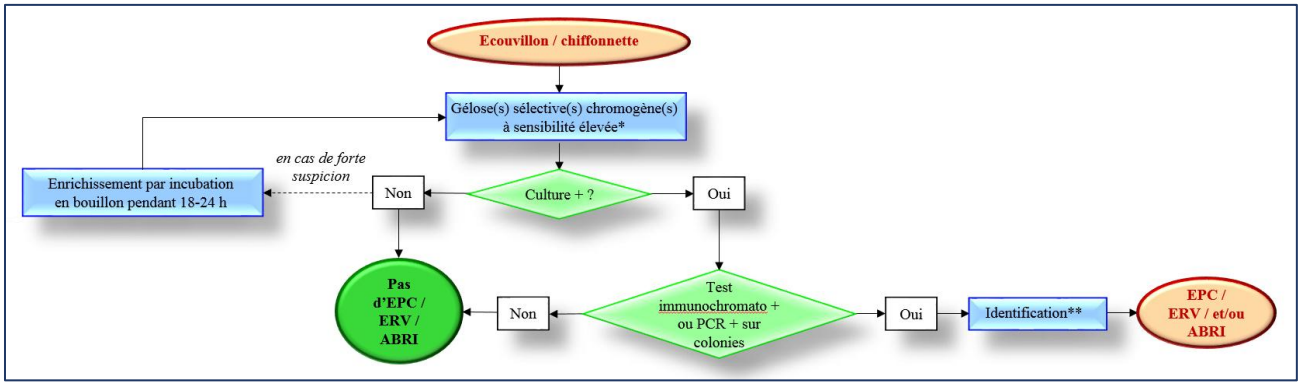
  - nettoyage des sanitaires publics ;
  - réalisation des purges, entretien des siphons ;
  - entretien des bouches de ventilation….
- Des interventions spécifiques, non incluses dans l'offre de base, doivent pouvoir être effectuées :
  - gestion des salissures exceptionnelles ;
  - prestations après travaux spécifiques.

Responsabilité Sociétale des Entreprises RSE

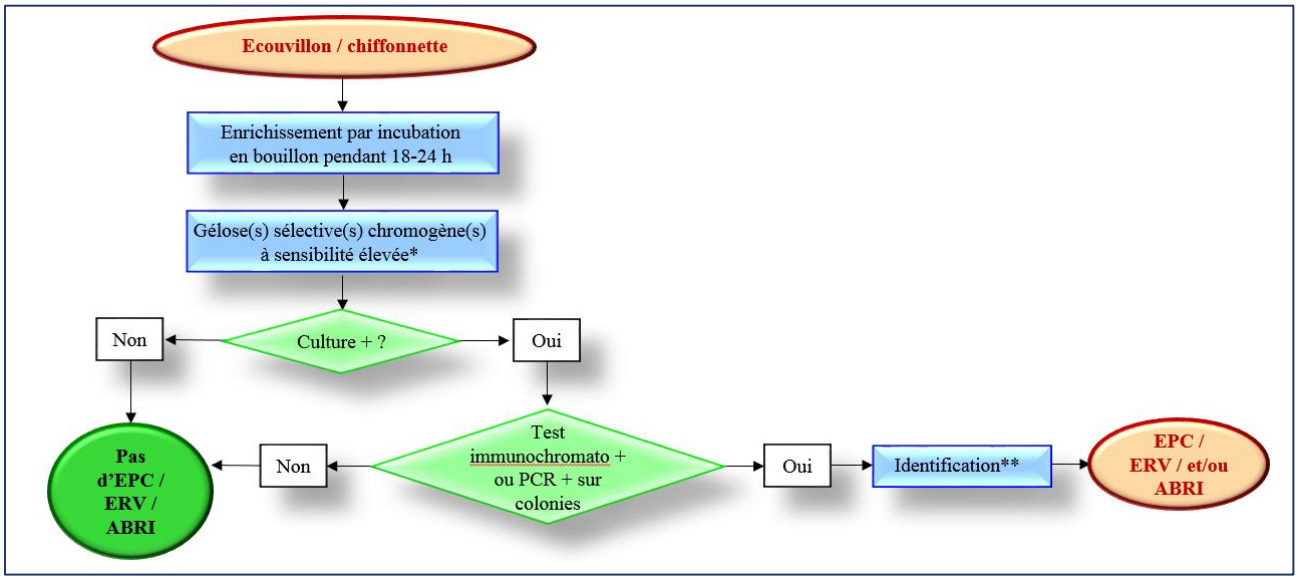
Consacrer au moins 10 % de la note aux dimensions environnementales et sociétales.

Annexe 12 : Logigrammes relatifs à la stratégie de recherche de niches environnementales

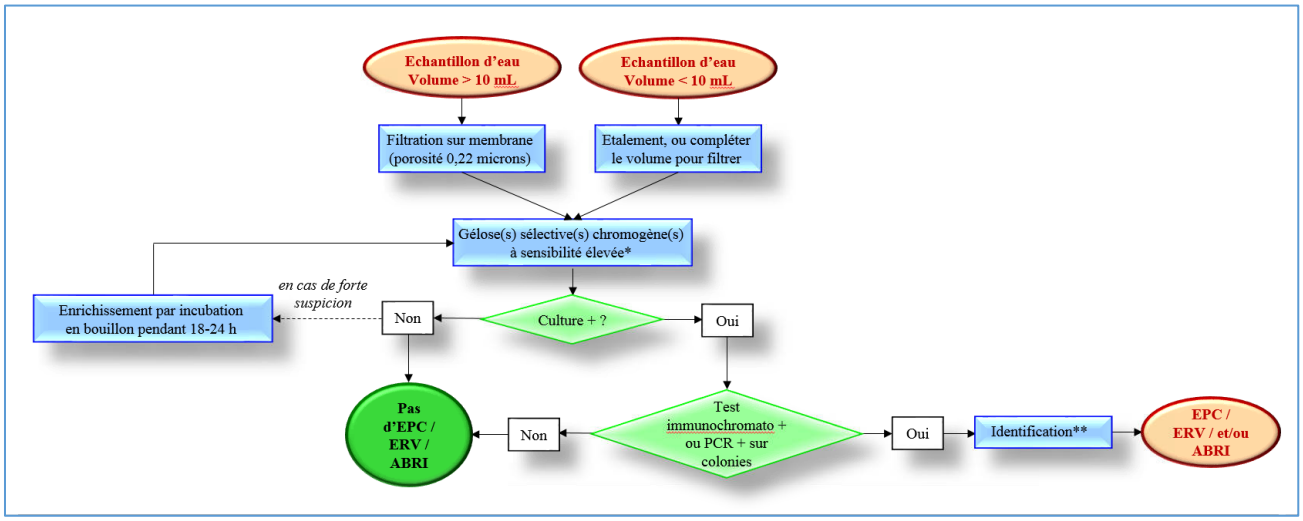
Logigramme N°7 : Prélèvements d'environnement – surfaces humides



Logigramme N°8 : Prélèvements d'environnement – surfaces sèches



Logigramme N°9 : Prélèvements d'environnement – cas particulier des siphons/eau des toilettes



* Se référer aux évaluations du CNR en fonction du type d'EPC. ** Si l'espèce identifiée est un bacille à Gram négatif environnemental, la souche n'est pas une BHRe. Elle est catégorisée BMR.